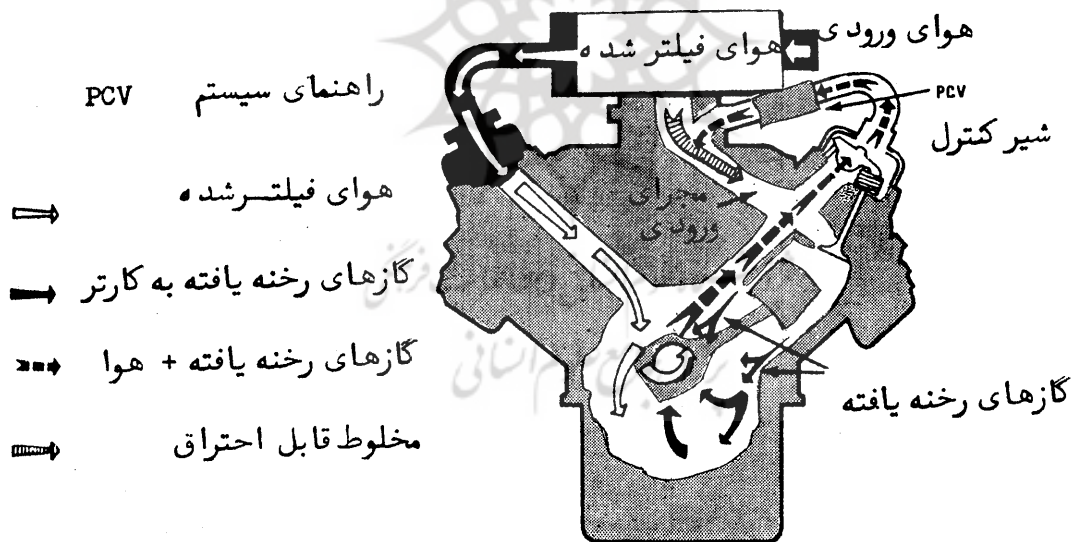


# وسائط نقلیه موتوری و آلودگی هوا

دکتر تقی ابتکار

شکل ۱ - هوا و گازهای رخنه یافته به کارتر مطابق این شکل از طریق شیر کنترل PCV مجدداً به اطاق احتراق فرستاده می‌شود.



شکل ۱ - هوا و گازهای رخنه یافته به کارتر مطابق این شکل از طریق شیر کنترل PCV مجدداً به اطاق احتراق فرستاده می‌شود.

انسان و جانداران می‌توانند چند هفته بدون غذا فقط به کمک آب زندگی کنند در صورتیکه بدون هوا تا چند دقیقه نمیتوانند به حیات ادامه دهند. این مطلب مسلماً اهمیت فوق‌العاده هوا و اکسیژن را در ادامه حیات طبیعی انسان و جانداران و حتی گیاهان نشان می‌دهد.

موتورهای وسائط نقلیه مثل اتومبیل و غیره برای تولید انرژی و تبدیل سوخت مصرفی به کار مفید از اکسیژن هوا استفاده می‌کنند، و در مقابل نتایج احتراق را که همان نتایج ترکیبات شیمیائی اکسیژن و سوخت است وارد هوای اتمسفر می‌نمایند. چنانکه بعداً خواهیم دید این نتایج احتراق متأسفانه باعث احتراق ناقص و شرایط خاص موتور و وجود ناخالصی در سوخت، محتوی مقدار زیادی گازها و مواد سمی است که هوای محیط را مسموم می‌کند و بر انسان و جانداران و گیاهان موجود در محیط زیست اثرات ناگوار می‌گذارد.

هوای پایتخت کشور ما و بعضی از شهرهای بزرگ ایران بعلت وفور وسائط نقلیه موتوری (بیش از نیم میلیون در تهران) همانگونه که بر ساکنان قسمت مرکزی شهر عملاً مشهود است وضع غیر قابل تحملی دارد هر روز بر تعداد وسائط نقلیه در شهر افزوده میشود و از نظر کنترل آلودگی هوا بر خلاف اکثر شهرهای پیش رفته دنیا، تهران هنوز قدمهای اولیه را برمیدارد و جز سخنرانی عمده دلسوز و احیاناً چند گزارش فنی که فعلاً بایگانی است هنوز اقدامی برای تمیز کردن هوای شهر از مواد آلوده کننده و مسموم برداشته نشده است. در این مقاله راجع به نقش اتومبیل و سایر وسائط نقلیه موتوری در آلودگی هوا بحث میشود، در مقالات بعد راجع به نقش صنایع و وسائط گرمایش و سرمایش اماکن عمومی و منازل و نیروگاهها بحث خواهد شد و امید است مقامات مسئول توجه نموده در راه صنعتی نمودن کشور از انسان و جانداران و گیاه در برابر مآشین حمایت بعمل آورند.

اولین سئوالی که پیش می‌آید مربوط به سهم اتومبیل است. در این مسئله برای اینکه سهم این نقش در آلودگی هوا تعیین شود باید اندازه شهر و نوع صنایع و نیروگاهها و تعداد آنها در اطراف شهر تعیین گردد در مورد پدیده فعل و انفعال پتوشیمیائی در اتمسفر باندازه کافی مطالعه شود و وضع مصرف انرژی در اماکن عمومی تعیین گردد و ضمناً روشن شود که وسائط نقلیه مصرفی در شهر تاچه حد به وسائط پیکار با آلودگی هوا مجهز هستند (اکثر این وسائط به وسائط ابتدائی کنترل، مثل کنترل دود متصاعده از کارتر مجهز میباشند).

ضمناً تمام این پارامترها در تعیین کمیته هوایی که در

شهر تنفس میشود اثر مینماید، از بحث فوق بخوبی آشکار است که ایجاد و کنترل کامل و تهیه کمیت مرغوب هوا در شهر کار آسانی نیست و دامنه فعالیت وسیعی را در بردارد ولی مشکلات کار هر چه باشد باز ارزش دارد چون پای سلامت انسان و آسایش در میان است.

در بحث زیر نخست با ساده‌ترین بیان سعی میشود که آلودگی هوا مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و سپس نقش اتومبیل در مجموعه آلوده کنندگان هوای مورد بحث در بالا تعیین گردد.

هوا در صورتیکه باندازه کافی مواد خارجی داشته باشد که تأثیر نامطلوب روی انسان، حیوان و گیاه بگذارد آلوده بحساب می‌آید البته گرد و خاک همراه طوفان و بادهای موسمی و کوه‌های آتشفشان فعال و غیره را نیز در آلوده کردن هوا با انسان همراهی دارند.

انسان در راه مبارزه برای بهتر زیستن محیط مخصوصاً هوا را آلوده می‌کند، و هر سال وزن و حجم زیادی از گازها و مواد به هوا وارد مینماید.

در بسیاری از مناطق صنعتی و پرتراکم جهان اکثر مواد آلودگی هوا مربوط به کار وسائط نقلیه موتوری است - در تهران با وجود پروژه‌هایی که جهت اندازه‌گیری وسیع در سطح شهر پیشنهاد شده (دانشگاه تهران پروژه هوای تمیزشهر تهران بتوسط نویسنده مقاله) هنوز اطلاعات کافی در این مورد در دست نیست.

بموجب آمار بین‌المللی ۷۰ درصد از اکسیدازت ( $NO_x$ ) موجود در هوای آزاد مربوط به کار اتومبیل و سایر وسائط نقلیه موتوری است بهمین ترتیب ۶۰ درصد از هیدروکربورها ( $HC$ ) و ۹۲ درصد از اکسید کربن ( $CO$ ) موجود در هوای اتمسفر مربوط بهمین وسائل است.

ارقام فوق که اغلب از منابع هوای کالیفرنیا است البته از منطقه تا منطقه دیگر تغییر خواهد کرد. مثلاً در مقام مقایسه در تهران مخصوصاً در فصول اواخر بهار و تابستان و پائیز بارندگی کمتر است و باعث تمرکز بیشتر مواد فوق الذکر در بعضی از روزهایی میشود که هوا ساکن است.

گازهای آلی و اکسید ازت در برابر اشعه آفتاب مولد ابر (مه و دود) فتوشیمیائی است. که برنگ قهوه‌ای بوده و باعث سوزش در چشم میشود و برای سلامت مردم بسیار مضر است. ذیلاً در مورد هر یک از عوامل مربوط به آلودگی هوا و منابع موجود در اتومبیل بحث مینماید.

روی گیاهان اثرات نامطلوب دارد. ازن که گازی است سمی از ترکیبات تولید شده و پدیده شیمیائی فوق الذکر است، و این ماده روی جهاز تنفس اثر بد دارد و دارای بوی نامطلوبی است و روی معرف های شیمیائی اثر کرده و روی پارچه و قماش و مواد لاستیکی تأثیر نامطلوب دارد.

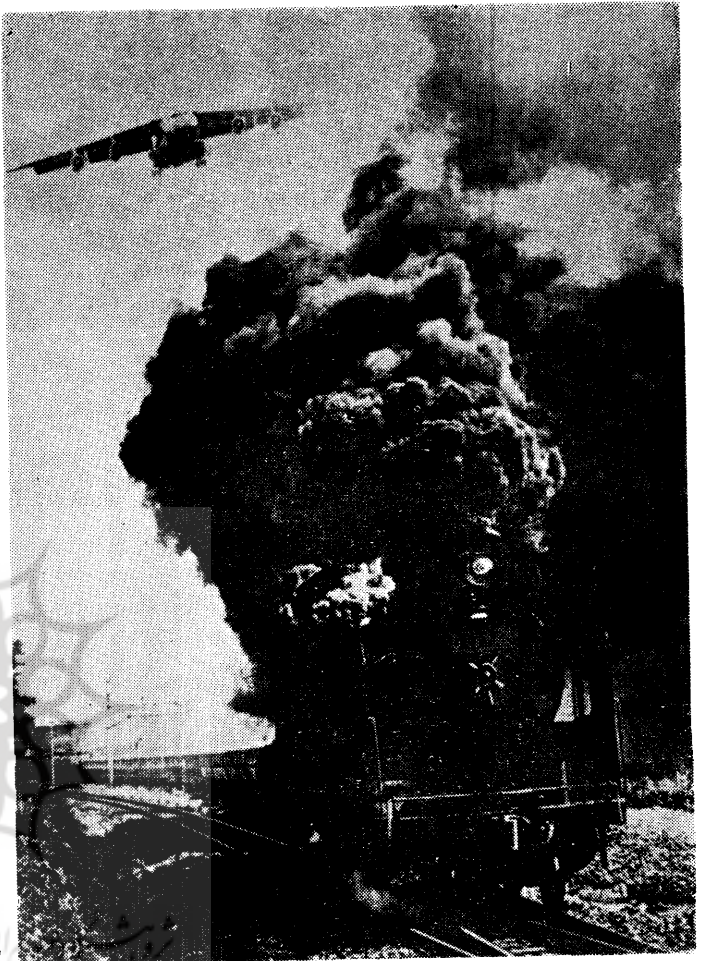
در شهر تهران مطالعه اساسی که نشان دهنده وجود ابر مه دود باشد انجام نشده و از این نظر، نه میتوان وجود این پدیده را در هوای پایتخت تأیید کرده و نه تکذیب، ولی جای هیچگونه شک نیست که ساکنین پایتخت جز در ایام معدودی از سال که بارندگی زیاد شده و باد در شهر جریان دارد نمیتوانند کوههای زیبای البرز را بوضوح مشاهده کنند. البته عوامل زیادی منجمله توفانهای شنی و رطوبت نیز باعث کم شدن شعاع دیده میشود، و از این نظر بدون مطالعات اساسی و اندازه گیریهای لازم هیچگونه اظهار نظر در این باره نمیتوان نمود، غیر از مسئله فوق هنوز جنبه های مثبتی برای وجود ابر مزبور میتوان ارائه داد که از آن جمله است، سوزش چشم و بینی در بعضی از خیابانهای وسط شهر در شرایطی که هوا بشدت آلوده است.

اکسید کربن (CO) با وجودیکه از مشتقات وارد شونده در پدیده ابر مه دود نیست ولی در هنگامیکه غلظت آن زیاد شود بسیار خطرناک است و بی بو و بی رنگ بودن این گاز سمی بر خطرات آن بیشتر می افزاید، سردرد مزمنی که رانندگان حرفه ای در ترافیک سردرگم تهران از آن مینالند ناشی از تنفس این گاز سمی است.

مداومت در تنفس این گاز علاوه بر سرد و سرگیجه و استفراق، ممکن است باعث بی هوشی و سپس مرگ گردد.

## ۲- نقش اتومبیل در آلودگی هوا

الف - کاربوراتور - مخزن سوخت و تبخیر بنزین قبل از ورود به موتور، هوا با مقدار کمی بنزین در کاربوراتور مخلوط میشود، مخلوط سوخت و هوا سپس وارد سیلندر شده و در مرحله بعد (تراکم) بکمک شمع، مخلوط آتش گرفته و احتراق صورت میگیرد و انرژی محسوسی از انرژی شیمیائی موجود در سوخت تولید می گردد. این قدرت تولیدی برای بکار افتادن اتومبیل مورد استفاده قرار میگیرد. در داخل کاربوراتور و مخزن بنزین (باک) همیشه مقداری بنزین وجود دارد، در شرایط هوای گرم تابستان از این دو محل همیشه مقداری بنزین به هوا متصاعد میشود، مخصوصاً کاربوراتور که نزدیک موتور است و قاعدتاً ضمن کار موتور گرم میشود. از ۱۹۷۰ در مدل هایی از اتومبیل، وسائلی کار گذاشته اند



## ۱- پیدایش ابر مه دود آسماگ

هنگامیکه یک وارونگی Inversion حرارتی در هوا بوجود می آید (اینورژن وقتی پیدا میشود که یک لایه هوای گرم لایه هوای سرد زیرین را در محل محبوس می کند و باعث میشود که هوای نزدیک سطح زمین به بالا صعود نکند) در اینحال هیدروکربن ها و اکسیدهای ازت در زیر لایه وارونگی حبس میشوند، و در برابر اشعه آفتاب این دو عامل وارد فعل و انفعال شیمیائی شده و ابر مه دود فتوشیمیائی را بوجود می آورد. این ماده که بدین وسیله بوجود می آید، شعاع و میدان عمل دید را کم می کند و در چشم و بینی و گلو سوزش ایجاد می کند و

که مانع ورود بنزین تبخیر شده در کاربوراتور و مخزن به هوای خارج میشود .

در صورتیکه در این مملکت روزی اسنانداری برای اتومبیل‌ها در نظر گرفته شود ، مخصوصاً برای اتومبیل های مستعمله در شهر تهران باید اجباراً این وسائل بکار برده شود .

البته طریق فوق تنها راه تبخیر بنزین به هوا نیست ، بلکه این تبخیر و ایجاد آلودگی در هوا در پالایشگاه های نفت و انتقال بنزینی از پالایشگاه به وسائل حمل و نقل بنزین و از آن وسائل به پمپ های بنزین و از پمپ بنزین به اتومبیل همواره وجود دارد ، مخصوصاً در پمپهای بنزین همواره مشاهده میکنیم که ضمن پر کردن مخزن ، مقداری بنزین روی سطح زمین پاشیده میشود .

در اتومبیل های ساخت وطن در صورتیکه مخزن پر شود تا مدتی سرنشینان بوی تند بنزین خام را حس می کنند ، این بعلت تبخیر شدید بنزین خام در داخل مخزن است . رانندگان باید همواره به متصدی پمپ سفارش کنند که پس از قطع اتوماتیک شیر بنزین بطور دستی بنزین وارد مخزن نکند و یا قبل از سر ریز شدن مخزن جریان بنزین را قطع نمایند .

این گونه تبخیر بنزین که از ریخت و پاش بنزین در هنگام پر کردن مخزن و یا سر ریز و تبخیر آن بعلت پر شدن مخزن ایجاد میشود ، معمولاً کمتر از تبخیر بنزین از کاربوراتور و یا خود مخزن در شرایط عادی است . البته این در صورتی است که وسائل مورد بحث در مورد کنترل منابع آلوده کننده وجود نداشته و اتومبیل از این نظر مجهز نباشد .

## ب - جعبه لنگ یا کارتر

موتورهای چهار هنگام که قدرت اتومبیل را تأمین میکنند ، دارای چهار مرحله هستند ، مرحله پذیرش که در آن مخلوط سوخت و هوا از کاربوراتور وارد سیلندر شده و در مرحله بعد بر اثر برگشت پیستون در سیلندر این مخلوط را متراکم نموده و در مرحله سوم احتراق صورت گرفته و انبساط مخلوط در سیلندر اتفاق می افتد و گاز تولید میشود و بالاخره مرحله چهارم مرحله تخلیه دود و نتیجتاً احتراق است . در مرحله دوم مخلوط سوخت هوا بعلت حرکت پیستون تحت فشار تراکم قرار می گیرد در همین مرحله بعلت بالا رفتن فشار تراکم ممکن است مطابق ( شکل ۱ ) مقداری مخلوط بنزین و هوای نسوخته از فضای بین پیستون و سیلندر از بالا به پائین ( یعنی از فضای احتراق به فضای کارتر یا اطاق میل لنگ )

رانده شود ، در صورتیکه بطریقی از انتشار این مخلوط جلوگیری نشود از طریق منافذ جعبه لنگ این مخلوط به هوای خارج نشد می کند و هوا را آلوده می نماید .

از ۱۹۶۱ بتدریج اتومبیل های جدید مجهز به سیستمی شدند ، که در شکل یک نشان داده شد چنانکه دیده میشود این مخلوط رانده شده به کارتر بوسیله جریان هوای خارج به بالا فرستاده میشود تا از شیر کنترل مخصوص گذشته و وارد هوای تنفسی موتور شود . اثر این نوع کنترل ۱۰٪ است . اغلب اتومبیل های ساخت خارج باین وسیله مؤثر مجهز هستند در مورد اتومبیل های مونتاژ ایران نوع ساده از این سیستم بکار رفته که لازم است مؤثر بودن آن مورد آزمایش قرار گیرد .

## ج - لوله اگرس

اغلب مواد آلوده کننده هوا از اتومبیل ، بتوسط نتایج احتراق تولید میشود که از اگرس بخارج راه می یابد ، احتراق در موتور همیشه بصورت ناقص انجام میشود و بنابراین اکسید کربن (CO) و هیدروکربورها (HC) و هیدروکربورهای نیمه سوخته از اگرس هوا بخارج فرستاده میشوند .

اکسیدهای ازت در درجه حرارت بالای کار موتور نیز در ضمن احتراق تولید میشود اکسیژن وازت هردو گاز اصلی تشکیل دهنده هوا هستند که در شرایط معمولی میل ترکیب ندارند اما در درجات عالی حرارت وارد فعل و انفعال میشوند و اکسید ازت را به فرمول NO<sub>x</sub> تولید می کنند - اکسیدازت NO پس از خروج از موتور در هوا معلق می ماند و با اکسیژن هوا وازت ترکیب شده و NO<sub>2</sub> تولید میکند . اکثر این مواد سمی هستند و چنانکه قبلاً گفته شد در ساخت ابرو مه و دود در روی شهر مؤثرند . مواد آلوده کننده دیگر نیز از این طریق وارد اتمسفر میشود که عبارتند از سرب و سایر مواد جامد . سرب بصورت تترا اتیل سرب برای بالا بردن بازده اتومبیل بکار برده میشود ( در تتورهای موتور ثابت میشود بازده حرارتی تابع ضریب تراکم است ، اگر ضریب تراکم موتور بالا برده شود احتراق غیر عادی شده و موتور صدا خواهد کرد «ناک» برای جلوگیری از این پدیده در بنزین مواد ضد ناک بکار برده میشود که اهم آن عبارتست از تترا اتیل سرب ) .

سرب یک سم جمع شونده است و ممکن است از طریق غذا و آب و هوا وارد بدن انسان شود .

تقریباً تمام سرب موجود در اتمسفر بتوسط موتورهای بنزینی تولید میشود . در تهران بموجب محاسباتی که انجام شده

## کنترل دود اگرس

از مدل‌های ۱۹۶۶ به بعد اتومبیل‌های امریکائی و ۱۹۶۸ به بعد سایر سازندگان اتومبیل که در کالیفرنیا اقدام به فروش نموده‌اند مجبور شده‌اند که وسائل کنترل (CO) و (HC) را در موتور بکار برند. در مورد اکسیدازت اگرچه بعد از ۱۹۷۱ بکار بردن وسائل کنترل این ماده اجباری شد، ولی بموجب مدارکی که بعداً بدست رسیده بعلت‌های مختلف منجمله مسئله انرژی، تا سال گذشته کار برد این وسائل به تعویق افتاد.

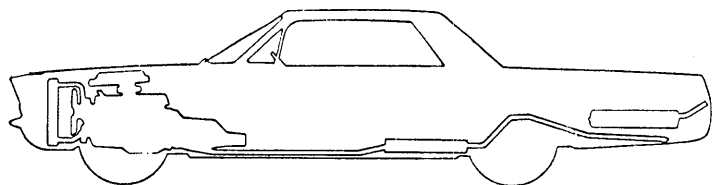
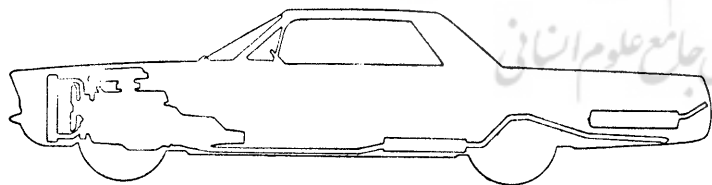
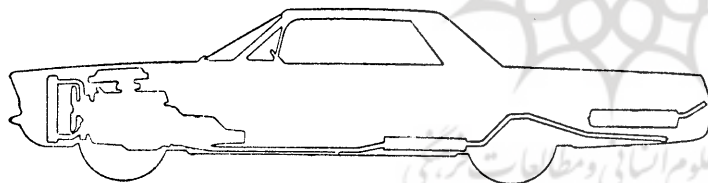
در تمام این مدت مرتباً سازندگان وسائل کنترل در بیشتر مؤثر بودن، وسائل خود کوشیده‌اند. بطوریکه سیستم‌های کنونی کنترل مقدار اعظم مواد آلوده کننده را که قبلاً به هوای شهر فرستاده میشد عملی می‌نماید.

بطور متوسط سالیانه ۱۴۰ تن سرب وارد اتمسفر میشود.

در ایالت کالیفرنیا بموجب قوانین آلودگی هوا مدل‌های اتومبیل ۱۹۷۳ میتوانند با اکتان ۹۱ کار کنند و بعضی از کمپانیهای نفتی توانسته‌اند این اکتان را بدون اضافه کردن تترا اتیل سرب تأمین نمایند. بسیار بجاست شرکت ملی نفت نیز از این تکنولوژی برای بالا بردن اکتان نفت بدون بکار بردن سرب استفاده نموده، و درختان، آبها، اهالی پایتخت و سایر شهرهای بزرگ ایران را از صدمات جانفرسای سرب نجات دهد. بالاتر از همه در صورتیکه مجبور شویم از کاتالیزورها برای تقلیل سموم تولیدی موتور استفاده کنیم، سرب دشمن شماره یک این کاتالیزورها است و لازم است قبل از کار برد کاتالیزور سرب از بنزین‌های ما خارج شود.

علاوه بر این ماده، مواد جامد دیگری نیز از اگرس بخارج راه می‌یابند مانند ذرات کربن (دوده) که نتیجه احتراق ناقص است و یا ذرات روغن که از دیواره‌های موتور بخارج راه می‌یابد، در موتورهای دیزلی دوده از موتورهای بنزینی بیشتر دیده میشود.

با توجه بآنچه گذشت کنترل دود اگرس از مسائل مهم پیکار با آلودگی هوا خواهد بود و ذیلاً بطور ساده به پیشرفتهائی که در این باره شده اشاره میشود. وسائلی که ذیلاً نامبرده می‌شود مربوط به ایالت کالیفرنیا است.





## کنترل در اتومبیل‌های مستعمل

علاوه بر برنامه فوق در مورد اتومبیل‌های نو، در مورد اتومبیل‌های کار کرده نیز در امریکا وسائل کنترل توصیه شده است.

برنامه ایالت کالیفرنیا که میتواند برای شهر تهران نیز نمونه باشد به سه گروه زیر تقسیم میشود:

گروه اول مربوط به مدل‌های ۱۹۵۵ و ۱۹۵۶، این مدل‌ها هیچگونه وسیله کنترل آگرس نداشته‌اند، بموجب قانون لازم است که در هنگام فروش مجدد این وسائل حداقل دوماهه مسموم کننده از سه ماده اصلی مسموم کننده در این سیستم‌ها کنترل شود از سپتامبر ۱۹۷۲ کارگذاردن این وسائل کنترل (اغلب برای CO و HC اجباری شده است) (جنوب کالیفرنیا). گروه دوم مربوط به مدل‌های ۱۹۶۶ تا ۱۹۷۰ است.

اتومبیل‌های این گروه در ایالت کالیفرنیا مجهز به کنترل CO و HC می‌باشند و این کنترل‌ها سهولت توسط کم کردن نسبت سوخت به هوا در کاربوراتور و ایجاد شرایط بهتر احتراق در موتور تأمین شده است.

متأسفانه در اثر انجام احتراق بهتر و تقلیل دو سم CO و HC بموجب تجربیات، سم دیگری مثل NOx تا ۵۰ درصد بالا رفته است.

بنابراین مقصود اصلی از بکار بردن وسائل کنترل در مدل‌های ۱۹۶۶ تا ۱۹۷۰ تقلیل اکسید ازت NOx است. بالاخره گروه سوم مربوط به مدل‌های ۱۹۷۱ و بعد از آن است که در آنها هر سه ماده مسموم کننده CO و HC و NOx کنترل شده است. کاربرد سیستم‌های کنترل کننده اضافی لزومی ندارد.

همانگونه که بیان شد برای شهر تهران نیز دیسپلینی شبیه بالا لازم است و مخصوصاً وظیفه تولید کنندگان داخلی نیز در این مورد باید بدقت روشن شود و این البته ممکن نیست مگر آنکه مرکزی بوجود آید که تمام این استانداردها را که به سلامت جمعیت ۳۵ میلیون نفری پایتخت ما بستگی دارد بدقت تدوین نماید.

### ۳- موتورهای کم دودتر

تمام مطالب مورد بحث فوق مربوط به موتور بنزینی است که امروزه اکثر وسائل نقلیه مجهز باینگونه موتورها هستند،





موتور وانکل - که بنام موتور با پیستون دوار مشهور است (مجله دانشکده فنی شماره ۲۲ صفحه ۱۱۳) از ۲۰ سال قبل توسط وانکل پیشنهاد شد، موتوری است بمراتب ساده‌تر از موتورهای معمولی است، در این گونه موتورها اکسید کربن و اکسید نیتروژن به میزان متوسط تولید میشود ولی متأسفانه هیدروکربورها (HC) نسبتاً زیادتر تولید میشود. از این نظر موتورهای دواری ساخته‌اند که در آنها از کاتالیزور روی آگرس نیز استفاده شد باین ترتیب (CO) و (HC) نیز در آنها تقلیل یافته است. بنابراین در این گونه موتورها شرایط استاندارد آلودگی هوا رعایت شده است.

موتور دیزل - در موتور دیزل که از نظر ساختمانی شبیه موتور بنزینی است بجای شمع و کاربوراتور سوخت پاش و پمپ، اترکتور بکار رفته اکسید کربن (CO) و (HC) کمتر تولید میشود اما (NOx) در این گونه موتورها بعلت بالا رفتن ضریب تراکم و گرمی احتراق بیشتر تولید میشود. میزان دود مرئی در این گونه موتورها بیشتر است. و همین باعث میشود که موتورهای دیزلی بیشتر مورد استفاده مردم عادی قرار گیرد در حالیکه موتورهای بنزینی با تولید دود های غیر مرئی (CO) و (HC) بمراتب خطرناک‌تر از موتورهای دیزلی هستند.

ذیلاً بطور خلاصه موتورهای دیگری که مواد آلوده کننده هوا در آنها کمتر است مورد بحث قرار میگیرد.

بعلت عجله‌ای که قانونگذاران آمریکائی در مورد تمیز کردن کار موتورها بخرج داده‌اند، وقت اکثر مهندسين سازنده موتور، صرف تمیز کردن کار موتورهای احتراق داخلی شده، و چنانکه ملاحظه گردید وسائلی برای تمیز کردن دود موتور از مواد مسموم کننده هوا پیشنهاد گردیده است. بموجب قانون اتومبیل‌ها در سال ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶ باید تقریباً تمیز کار کنند و آثاری از مواد آلوده کننده هوا در آن دیده نشود - بنابراین در این وقت تنگ مهندسين طراح، نمی‌توانستند جز کار گذاردن وسائل کنترل دود روی موتور کاری، کنند یعنی وقت برای طرح و توسعه موتورهای دیگر که نسبتاً تمیزتر کار می‌کنند نبود و اکثر فعالیت‌ها در جهت توسعه کاتالیزورهائی روی آگرس و تصحیح موتورهای نفتی شد.

ضمن این فعالیت‌ها مهندسين در زمینه راه حل بصورت ارائه موتور های نوع دیگر نیز اقداماتی کرده‌اند که از آنجمله اتومبیل برقی و بخاری و موتور دوار و غیره است که ذیلابیان میگردد.



## موتور توربینی

اشکال اصلی در کار موتورهای احتراق داخلی معمولاً منقطع بودن شرایط کار شعله است از این نظر توربین گاز که با شعله مداوم کار می کند نیز برای کار در روی وسائط نقلیه پیشنهاد شده است .

گازهای مسموم کننده (CO) و (HC) در اینگونه موتور ها کمتر است ولی از نظر استاندارد پیکار با آلودگی هوا اکسیدازت تولیدی بالاتر از شرایط قابل قبول است \*

## موتورهای بخار

مواد آلوده کننده در این گونه موتورها که اساس آن برمدار رانکین است کمتر از موتورهای معمولی است ، اشکال اصلی در کار این موتورها بالا رفتن وزن دستگاه است چندین اتوبوس موتور بخار امروزه در حال آزمایش میباشد و پیشرفتهائی در این زمینه حاصل شده است .

## ماشین برقی

این وسائل تقریباً هیچگونه آلودگی در محیط تولید نمی کند ، از باطری برای ذخیره انرژی در ماشین برقی استفاده شده و مسائلی مثل کم شدن سرعت و کم بودن مسافت طی شده قبل از تخلیه باطری و طولانی بودن زمان پر کردن باطری فعلاً در میان است، که روی آنها کار میشود. در آینده ممکن است بجای باطری های معمولی از پیل سوختی استفاده شود (مجله دانشکده فنی شماره ۱۴ صفحه ۶۴ ...)

## موتورهای گازی

از گاز طبیعی یا گاز مایع میتوان بجای سوخته های معمولی در موتورها استفاده کرد میزان مواد آلوده کننده هوا در این گونه موتورها قابل قبول است . این راه حل مخصوصاً برای کشور ما حائز اهمیت بسیار است و اقداماتی در این مورد صورت گرفته ولی در مرحله مقدماتی است و در ارائه پروژه های اساسی پا فراتر نهاده نشده است .

**موتور استرلینگ و سایر راه حل ها** - علاوه بر پیشنهادات فوق در مورد موتورهای تمیز راه حل های دیگری منجمه موتورهای با سیکل استرلینگ نیز وجود دارد که ثابت شده، از نظر آلودگی هوا بعلت مداوم بودن شعله شرایط قابل قبولی دارند .

## چه می توان کرد

غیر از مسئولیت های مندرج در فوق که متوجه سازمان حفاظت محیط و شرکت ملی نفت و سایر دستگاه های مملکتی است شهروندیان مسئول و رانندگان می توانند سهم بسیار مؤثری در پیکار با آلودگی هوا داشته باشند و باید دستورات زیر را رعایت نمایند .

- اتومبیل باید از نظر فنی بدون نقص باشد کاربوراتور کثیف و فیلتر های مسدود و شمع و پلاتین فرسوده و معیوب نه تنها مصرف بنزین اتومبیل را بالا میبرد و قدرت موتور را کاهش می دهد بلکه به آلودگی هوا کمک بسیار می نماید .

- هم اکنون تعدادی از اتومبیل های ساخت خارج در تهران، مجهز به وسائل پیکار با آلودگی هوا هستند در این وسائط نقلیه که عندالزوم بعداً باین وسائل مجهز میشوند، باید مراقب بود که ادوات مزبور در حالت خوبی باشند ، در صورتیکه این وسائل معیوب شود نه تنها کمک به تقلیل دود نمی کند بلکه خود منشاء آلودگی هوا میشود .

- اتومبیلی که دود می کند باید متوقف شود .

در اکثر موارد مخصوصاً موتورهای بنزینی، در صورتیکه دود مرئی بر اثر نقص موتور تولید شود ، دود نامرئی نیز بمقدار زیاد تولید میشود و این دومی است که سخت باعث نگرانی است زیرا دود مرئی چه در موتور بنزینی و چه در موتور دیزل صدماتش کمتر از دود نامرئی است .

- بی جهت نباید به پدال گاز فشار وارد کرد .

عادت بدی که بعضی از رانندگان دارند این است که بیجهت پمپ اصلی کاربوراتور را بکار می اندازند ، مخصوصاً هنگام روشن کردن موتور چندین مرتبه بنزین را پمپ می کنند این مقدار زیادی به آلودگی هوا می افزاید و مقدار زیادی بنزین نسوخته تحویل محیط میدهد . فقط یکمرتبه فشار دادن پدال گاز در راه اندازی کافی است ، باین عمل ساسات دروضع مناسب قرار می گیرد و لازم است که شیر اصلی کاربوراتور در حالت نیمه باز و یا کاملاً باز نگهداشته شود ( این عملیات بطور خودکار انجام میشود ) در این صورت در صورتیکه استارت زده شود موتور بدون نقص باید فوراً روشن شود .

- دوره گرم کردن موتور باید طولانی انتخاب نشود .

شرکت ملی نفت باید نوعی روغن در اختیار مصرف کنندگان قرار دهد که احتیاجی به گرم کردن طولانی موتور نباشد . و بهر حال در حدود ۲۰ ثانیه وقت لازم است تا اتومبیل با سرعت کم شروع به حرکت کند .



— هنگام حرکت کردن نباید با شتاب اتومبیل را بحرکت درآورد، موتورهای سرد بزرگترین منبع آلوده کننده هوا هستند بالاخص اگر باشتاب، حرکت اتومبیل شروع شود، در هنگامیکه موتور سرد است باید تا دوسه کیلومتر بطور خیلی ملایم به پدال گاز فشار وارد آورد در غیر این صورت مقدار زیادی مواد آلوده کننده هوا تحویل محیط میشود، قبل از اینکه موتور واقعاً گرم شده و به وضع عادی کار کند.

— خلاصه حرکات شدیدی که اتومبیل را از جامیکند (متداول جوانهاست) وشیر اصلی موتور می بندد و متاسفانه باعث انتشار مقدار زیادی بنزین نسوخته از اگزس میشود.

— سرعت اتومبیل را حتی الامکان باید ثابت نگهداشت موتوری که در حال شتاب گرفتن ویا تقلیل سرعت کار کند معمولاً مقدار زیادی تولید دود میکند و ضمناً مصرف سوخت نیز در این موارد بالا میرود بنابراین باید حتی الامکان بیهوده سرعت را در خیابانها تغییر نداد.

— اتومبیل را وقتی که احتیاج نیست یکمرتبه متوقف نباید کرد، هنگامیکه وسیله نقلیه با سرعت زیاد در حال حرکت است برداشتن ناگهانی پا از روی پدال گاز باعث ایجاد مقدار زیادی مواد آلوده کننده در هوا میشود.

توقف تدریجی بمراتب از توقفهای ناگهانی محیط را کمتر آلوده میکند.

— موتور در حال کار کردن مقدار زیادی مواد آلوده کننده تحویل محیط میدهد مخصوصاً کربن منواکسید CO، در این وضعیت بیداد میکند هر موقع که عملی بنظر رسید باید موتور را خاموش کرد، در بعضی از چراغ قرمزهای تهران تجربه نشان می دهد که بهتر است موتور را متوقف کرد (البته منظور موتورهای بی نقص است والا مشکل ترافیک پیش خواهد آمد).

— برنامه کار شخصی را باید طوری تنظیم کرد که حتی الامکان موقعیکه ترافیک سنگین است از اتومبیل شخصی کمتر استفاده شود و وسائل نقلیه عمومی باید با شرایط مطلوب آنقدر فراهم باشد که استفاده کردن از وسیله شخصی کمتر مورد نیاز باشد.

مشکل بزرگ در ترافیک شهری مثل تهران این است که در اتومبیل های شخصی اغلب فقط یک نفر دیده میشود و آنها هم راننده است. اتومبیل از شمیران به شهر می آید و فقط یک نفر را می آورد حتی الامکان در این وضع مخصوصاً در ساعات شلوغ صبح و سر شب باید برای چند نفری که ممکن است از یک وسیله نقلیه استفاده کنند.

— شرکت ملی نفت باید در اسرع وقت در فکر تقلیل یا

حذف سرب از بنزین باشد البته کارخانجات سازنده نیز باید وسیله را برای پذیرش این بنزین آماده کنند.

— در موتورهای دیزل اتوبوس های عمومی مثل شرکت واحد اتوبوسرانی و غیره باید سرویس منظم بکار برد تا سیستم دود نکند از طرفی گوگرد در گازئیل مصرفی این وسائل باید بحد اقل ممکن تقلیل داده شود.

— محیط نه تنها بتوسط مواد جامد و گازی مورد بحث فوق آلوده میشود، بلکه در شهرهای بزرگ بتوسط صدا نیز آلوده است. باید از حرکت اتومبیل هایی که اگزس آنها صدا می کند جلوگیری شود، موتور سیکلت ها نیز از این نظر باید کنترل شوند در کشورهای غرب از نظر سرو صدا نیز اتومبیل باید پیرو و استاندارد باشند، اتوبوس های دو طبقه که مجهز به پمپ های سوخت دوار هستند در شهر تولید صدا های زیاد می کنند و از این نظر مناسب نیستند.

صدا آرامش را در محیط بهم میزند کمتر منزلی در خیابانهای اصلی شهر آرامش لازم را دارد. حتی در خارج شهر صدا عنصر موزی است، اغلب هتل ها و متل های کنار جاده ها از نظر صدا آلوده هستند و مسافرن همیشه از این نظر شکایت دارند.

— دستورالعمل هایی نظیر آنچه در فوق ارائه شد باید همواره مورد توجه ساکنین شهرهای بزرگ باشد و حتی بشکلی در مدارس مورد توجه قرار گیرد.

1. Automotive Emission Control, William H. Crouse McGraw-Hill, 1971.
2. Mechanical Engineering, Nov. 1967. P. 61, inside Air Pollution.
3. Internal Combustion Engines, Obert International Textbook Co. 1968.
4. Publications of the California, Air Resources Board.
5. Reduction of Air Pollution by Control of Emission from Automotive Crankcases. SAE Trans., Vol. 68, (1968), p. 1. 514-536, P. Bennett. Co. Murphy.
6. Carbon Monoxide in the Atmosphere, Air Pollution Control Assoc. Journal, Vol. 18, 1968, R. Robbins.



## سمینار مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

با تحولات وسیع و پی گیری که امروزه در کشور ما در دست اقدام و اجراست بدیهی است هر گونه مطالعه در زمینه محیط زیست بدیع و ضروری می باشد. مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست با نقش ستادی خود عامل هماهنگ کننده این گونه مطالعات بوده و در دو جهت آموزشی و پژوهشی در زمینه محیط زیست برنامه هائی را پی گیری می نماید.

بمنظور شناخت کامل نقش این مرکز و تعویض مسئولیتها به واحدهای آموزشی و پژوهشی دانشگاهی و غیر دانشگاهی کشور، سمینار محیط زیست، در اسفندماه ۱۳۵۲ در دانشگاه تهران برگزار گردید.

در این سمینار نمایندگان واحدهای پژوهشی و آموزشی در زمینه محیط زیست شرکت داشتند، که بمدت دو روز در محل دانشگاه تهران ادامه یافت. هدف سمینار آگاهی بیشتر به توان پژوهشی دانشگاه در زمینه محیط، جذب این نیرو و بسیج نمودن و هماهنگ کردن واحدهای مربوطه برای جلوگیری از هر گونه اتلاف وقت و انرژی و دوباره کاری بوده است، از جمله برنامه های سمینار، طرح و مطالعه برنامه آموزشی مرکز هماهنگی برای تربیت متخصصان و کار شناسان محیط و تشکیل کمیته های مختلف پژوهشی بمنظور اجرای طرحهای وسیع در زمینه های مختلف محیط زیست بوده است.

سمینار فوق الذکر سبب گردید که عده ای از پژوهشگران و گروههای تحقیقاتی دانشگاه مطالعه طرحهای مختلفی را در زمینه محیط زیست از طریق مرکز هماهنگی آغاز نمودند. امید است در آینده فعالیتهای پی گیر مرکز با همکاری پژوهشگران دانشگاه باعث هماهنگی و وسعت هر چه بیشتر مطالعات محیط گردد.