

# آلودگی شهرهای بزرگ

دکتر نفی ابتکار



این مقاله پژوهشی که گزارش فعالیتهای تحقیقاتی نگارنده را در زمینه محیط زیست منعکس می کند بر دو قسمت تقسیم می شود در بخش نخست کلیاتی در مورد مساله آلودگی هوای تهران مطرح می شود که البته در مورد چندین شهر بزرگ ایران مثل مشهد شیراز - اصفهان و آبادان و خرمشهر نیز صادق است . در بخش دوم گزارش مختصری از طرح موفقیت آمیز تقلیل دود و سائط نقلیه موتوری و اثر کاربردی آن در هوای تهران مورد بحث قرار خواهد گرفت .

قسمت اول آلودگی هوا در شهرهای بزرگ ایران

### ۱ - موتورهای احتراق داخلی آلوده کننده اصلی هوا

در دهسال اخیر بر میزان آلودگی هوا در شهرهای بزرگ کشور ما مخصوصاً " تهران بمیزان قابل توجهی افزوده شده است و گازهای مسموم کننده در بسیاری نواحی تا مرحله خطرناک تراکم یافته اند . بر طبق آمار مستند بین المللی مسئولیت بیش از ۶۰ درصد از آلودگی هوای شهرهای بزرگ ( مثل تهران ) بر عهده موتورهای و سائط نقلیه است موتورهای بنزینی و دیزلی مستعمله در روی وسائل مزبور مولد دو گونه آلودگی در هوا هستند یکی دود مرئی که مرکب است از ذرات کربن و ذرات جامد و دیگری دود غیر هیدروکربورها . لازم به تذکر است که اثرات زیانبخش دودهای غیر مرئی عموماً " از دود مرئی بیشتر است . دود مرئی از نظر کثیف کردن فضای شهر ، سطوح ساختمانها و البسه و غیره وضع غیر قابل تحملی را پیش می آورد . هر دو نوع آلودگی فوق در ایجاد محیط خفقان آور در مناطق شهر تهران دست اندرکارند و چنانکه گذشت موتورهای احتراق داخلی مستعمله در سائط نقلیه در شهر مسئول اصلی ایجاد این محیط غیر بهداشتی میباشد

### ۲ - اثرات زیانبخش هوای آلوده

بطور خلاصه:

- کربن منو اکسید ( CO ) از خطرناکترین عناصر آلوده کننده

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

هواست که ممکن است تولید سرگیجه - سردرد و حتی مرگ بنماید اغلب رانندگان شهری که به مدت مدیدی در مراکز شلوغ شهر رانندگی میکنند به سردرد خفیف و نوع خاصی سرگیجه مبتلی میشوند که اثر مستقیم همین عنصر بسیار خطرناک است . حالات سردرد و حالات عصبی رانندگان در تهران اغلب بهمین دلیل است به موجب آمار منتشره غلظت در ملیون کربن منو اکسید در شهر تهران به بیش از ۵۰ درصد میرسد و این غلظت در تیزبینی و تیز هوشی رانندگان اثر میگذارد و در صورت تمدید رانندگی در محیط مسموم تولید سردرد مینماید .

- سوخت مایع مصرفی در موتورهای و سائط نقلیه محتوی

مقداری کوگرد است که پس از احتراق در موتور بصورت سولفور دی اکسید ( SO<sub>2</sub> ) در هوا منتشر میشود . آمار موجود از اندازه گیری ها در شهر نشان می دهد که تراکم این گاز مسموم کننده در زمستان و در شب نسبتاً زیادتر است و میزان متوسط ساعتی ( SO<sub>2</sub> ) در تهران به ۱/۱۴ قسمت حجمی در ملیون میرسد . این گاز و ترکیبات آن اثرات زیانبخش در مجرای تنفسی انسان دارد و اغلب حملات برونشیت را در زمینه های مناسب ایجاد میکند . سهم نیروگاهها و مراکز حرارتی خانگی در مورد تولید اکسید گوگرد از سائط نقلیه بیشتر است معذالک اتوبوسها چون در سطح شهر حرکت می کنند بصورت یک کانون متحرک ( SO<sub>2</sub> ) بحساب می آیند ذرات معلق جامد نیز از آلوده کننده های مضر نتایج احتراق موتورها است که در تهران مقدار متوسط آن در شبانه روز به ۳۱۸ میکروگرام در متر مکعب رسیده است که از استاندارد امریکا ( ۲۶۰ ) بیشتر است . ( NOX )

- از آلوده کننده های مهم دیگر سرب است . سرب برای بالا بردن بازده موتور بصورت تترا تیل سرب در سوخت مخلوط میشود . بر طبق محاسباتی که انجام شده هر سال چندین صد تن سرب در هوای پایتخت ( از اگرس موتورهای بنزینی ) منتشر میشود . سرب نیز اثرات بسیار زیانبخش در بهداشت مردم دارد و این مسئله

آنقدر جدی است که در سال ۱۹۷۰ کنگره مهندسی اتومبیل سازی آمریکا حذف سرب رابه کمپانیهای نفت پیشنهاد نموده است . (رجوع شود به مجله محیط شناسی شماره ۲ صفحه ۱۲۹) از مواد مسموم کننده مهم دیگری که در نتایج احتراق موتورها موجود است انواع اکسیدهای نیتروژن می باشد ( $N_x O_y$ ) که از عوامل مهم تشکیل دهنده ابر مه و دود ( Smog ) می باشد و اثرات بسیار زیان بخش در موجودات زنده دارد .

موتور دیزلی در هر ساعت ۵/۱۳ پوند اکسید ازت تولید میکند از میزان تراکم این گاز در تهران متاسفانه آماری در دست نیست . - بالاخره هیدروکربورهای نسوخته سرطانزا ( HC ) از تولیدات خطرناک احتراق در موتورهای وسائط نقلیه است شاهد این مطلب آنست که بوی بنزین خام مخصوصاً " در هوای گرم تهران و سر چهارراهها کاملاً " بمشام میرسد . در سر چهار راهها موتور بحالت درجا ( Idle ) کار میکند و بعلت بسته بودن دریچه موتور Throttling هیدروکربورهای نسوخته زیاد تولید میشود . موتورهای بنزینی تا حدود ۱/۲۸ پوند در ساعت هیدروکربور نسوخته تولید میکنند متاسفانه بعلت نبودن وسائل آزمایش آماری از میزان تراکم این عنصر خطرناک نیز در هوای تهران موجود نیست . اینک به نتایج جالب حل یک مسئله مبادرت میشود .

بموجب محاسباتی که انجام شده موتورهای دیزل شرکت واحد در صورتیکه یکسال کار کنند مواد آلوده کننده زیرا در محیط تهران وارد هوا می نمایند .

منو اکسید کربن ( $CO$ ) بمیزان ۱۰۳۸ تن و هیدروکربور نسوخته ( HC ) ۳۴۶ تن و دوده ۲۳۰ تن و اکسیدهای ازت ( $NO_x$ ) ۱۲۶۰ تن این ارقام در صورتیکه موتورهای دیزل مرتب کار کنند و عیب و نقص فنی نداشته باشند محاسبه شده در صورتیکه نقص فنی در کار باشد و یا موتور ضعیف انتخاب شود وزن بیشتری از مواد مسموم کننده فوق وارد هوا می گردد . ضمناً کامیونهای اتوبوسهای دیگر نیز گاهی بمراتب بدتر از اتوبوسهای شرکت واحد هوای

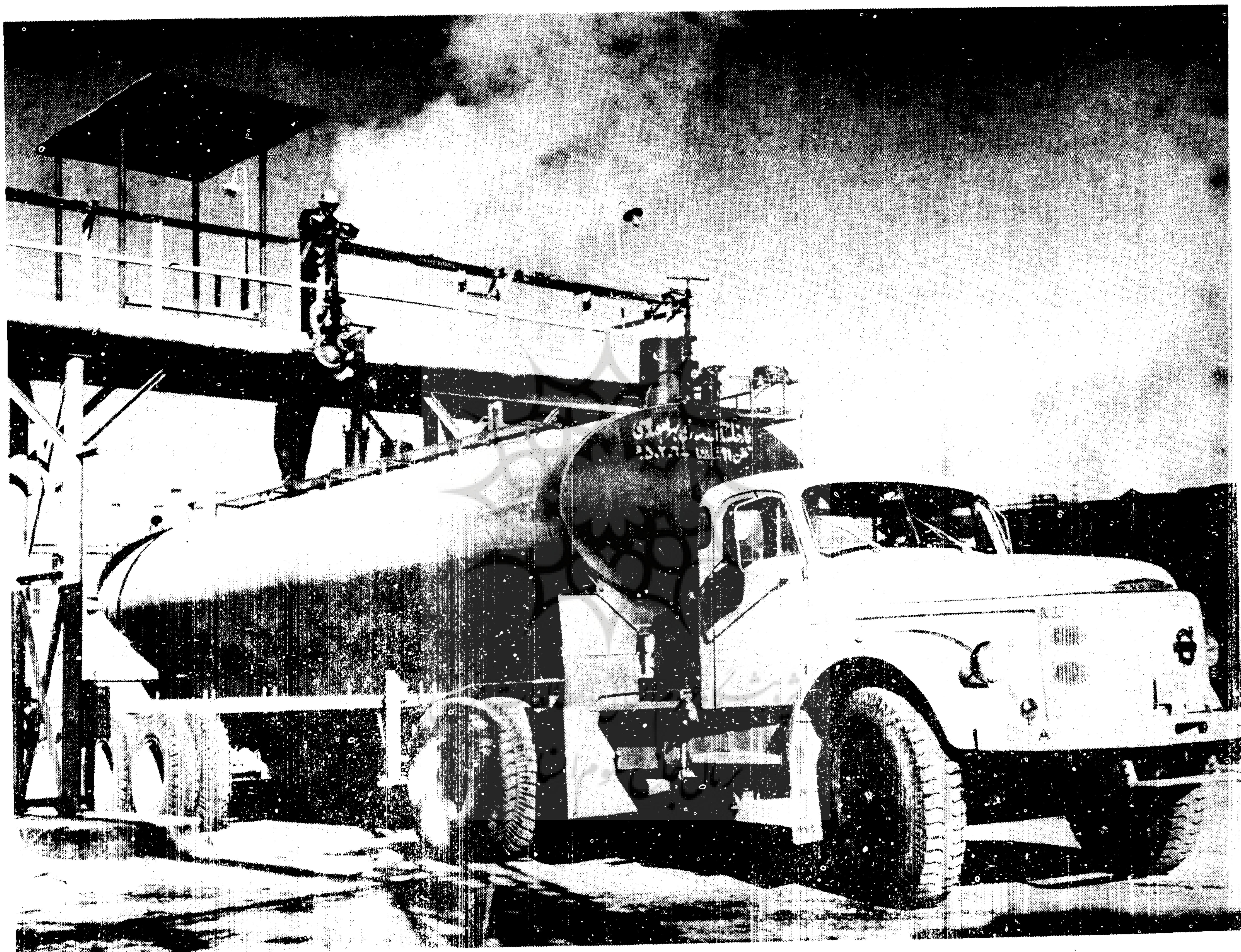
پایتخت را آلوده می نمایند . مجاسبه فوق فقط برای ۲۰۰۰ اتوبوس شرکت واحد است ضمناً " توجه داریم که اولاً " موتورهای بنزینی هوا را بیشتر آلوده می کنند و در زمانی که این مقاله عرضه میشود وسائط نقلیه تهران در مرز ۸۰۰۰۰۰ قرار دارد .

### ۳- چاره جوئی

در قسمت گذشته مدارکی در باره زیانهای هوای آلوده شهر بزرگ تهران عرضه گردید اییک باید مطالعه کرد که آیا درمان و چاره این مرض که زاده صنعتی شدن شهرهای بزرگ است چیست ؟ هر چه دیرتر در صدد چاره جوئی برآئیم بطور قطع درمان مشکل تر خواهد بود بدو الازمست تذکر دهد که تقلید کردن از راه حل هایی که برای شهرهای بزرگ در خارج از کشور عرضه شده چاره جوئی اساسی و خوبی نیست .

متاسفانه بعضی از مسئولان راه حل مبارزه با آلودگی هوا سهم وسائط نقلیه موتوری را از خارج می خواهند ، بدین معنی که اولاً راه حل های خارجی را قابل تطبیق با شرائط شهرهای ایران می دانند و در ثانی چون هنوز صنعت موتورسازی ایران متکی بر غرب است منتظر هستند که در سیستم های جدید موتور به پیروی از آئین نامه های کنترل آلودگی هوا وسائل کنترل کار گذاشته شود تا در سالهای آتی هوای شهری مثل تهران در اثر ورود این اتومبیل های کنترل شده تمیز شود .

بنظر نگارنده اگر چنین ایده ای تعقیب شود هوای شهری مثل تهران باین سادگیها تمیز نخواهد شد ، زیرا موتورسازان غرب در شرائط کار خودشان تصمیماتی می گیرند و برای وضع موجود در آنجا راه حل هایی پیدامی کنند که یکی با شرائط متفاوت است - همین مساله بحران انرژی بیشتر قوانین پیکار با آلودگی هوای دولت فدرال آمریکا (EPA) را با شکل روبرو کرده است . بطوریکه تمام مقررات ۱۹۷۵ را یکسال به تعویق افکنده اند و بعد از آنهم معلوم نیست برسر مقررات ( EPA ) وغیره چه خواهد آمد ، در



مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

فروردین ماه سال جاری در کنفرانس اپیکادرتهران ملاحظه کردیم که مساله تولید بنزین بدون سرب با توجه به بحران انرژی چه مشکلات بزرگی را در مقابل (EPA) و تولید کنندگان سوخت قرار داده است بطوریکه مجدداً یک مساله موجود در غرب اثرات زیادی در قوانین آلودگی هوای آمریکا بجا خواهد گذاشت. حال ما که این مسائل را نداریم تکلیفمان چیست؟ باز هم در انتظار ورود اتومبیل‌های مجهز به وسائل پیکار با آلودگی هوا از خارج از مرزها باشیم. در شرایط فعلی شاید این وضع ایده‌آلی هیچگاه پیش نیاید.

همانگونه که در فوق گفته شد برای شرایط ایران باید مساله را مورد توجه قرار داد و راه حل مناسب پیشنهاد نمود. زیرا این مسائل اختصاصی ایران همراه با راه حل اختصاصی مربوطه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در شهر تهران بعلاوه ارتفاع فلات ایران کمبود اکسیژن یکی دیگر از مشکلاتی است که موتورهای احتراقی بآن مواجه است این مشکل و مسئله تعمیرات و سرویس موتورها که در کشورهایی مثل مملکت ما همواره وجود دارد شرایط کار در تهران را با دیگر شهرهای بزرگ مثل لوس آنجلس یا لندن و توکیو متفاوت می‌سازد. بالاتر از تمام این شرایط در این مملکت وجود منابع خداداد سوخت‌های متنوع است که مسئله را بکلی دگرگون مینماید زیرا مختصری راجع به انواع این سوختها که منجر به راه‌حل‌هایی میشود بحث مینماید:

برای موتورهای وسائط نقلیه بهترین سوخت جهت احتراق هیدروژن خالص است زیرا نتیجه احتراق آب است که از نظر آلودگی محیط مضر نیست بلکه مفید نیز میباشد. متأسفانه استفاده کردن از هیدروژن هنوز علمی نیست. از هیدروژن که بگذاریم بهترین سوخت متان یعنی عنصر تشکیل دهنده گاز طبیعی است

(CH<sub>4</sub>) نتیجه احتراق گاز طبیعی نه محتوی سولفور است و نه اثری از سرب در آن وجود دارد و CO و NO<sub>x</sub> در آن بمراتب از سوختها معمولی (بنزین، گازوئیل) کمتر است. (برطبق اندازه‌گیری‌های مستند بین المللی و در ایران) بنابراین از نظر آلودگی هوا یک رجحان بسیار آشکار سوختهای گازی بر سایر سوختها دارد (بنزین و گازوئیل) و چون در مملکت ما منابع بی‌کران خداداد

این سوختهای مرغوب وجود دارد بسیار بجا است اگر طراحان

موتور بجای تعقیب طرحهای ممالک غربی (موتورهای بنزینی و

دیزلی فعلی) دست به ساختمان‌های گاز سوز بزنند. این عمل

کاملاً "امکان پذیر است".

از سوخت گاز طبیعی گذشته گاز مایع (پروپان) (LPG) که از تصفیه نفت بدست می‌آید نیز مرغوب است و بر سوختهای بنزین و گازوئیل از نظر آلودگی هوا برتری دارد. مزیت دیگر سوختهای گازی CNG یا LPG بر سوختهای متداول فعلی اینست که این سوختها اغلب ارزانتر تمام میشوند. در صورتیکه باید هوای آلوده شهر تهران تمیز شود یک راه حل اساسی کار برد این سوختهای مرغوب بجای سوختهای مستعمله فعلی میباشد. انجام این امر به موجب طرحهایی که آماده است بسهولت امکان پذیر خواهد بود.

رعایت نکات زیر نیز در تقلیل دود از فضای شهرهای بزرگ موثر است.

در شرایط ایران لازمست اصولاً "موتورهای قوی‌تر انتخاب شوند

مخصوصاً " موتورهای دیزلی اتوبوسهای حمل و نقل عمومی تجهیز این موتورها به سیستم تور بوشارژ همواره درتقلیل دود موثر است اهمیت سرویس و تعمیرات منظم در وسائط نقلیه از نظر تقلیل دود انکار ناپذیر است. خاتماً پیشنهاد مینماید که یک مرکز استاندارد و کنترل دود وسائط نقلیه تاسیس شود و موسسات عالی فنی کشور ما مورد آراء این موسسه شوند این موسسات در اغلب کشورهای خارج منشاء خدمات گرانبهای شده اند بتوسط همین مرکز پژوهشی موتور باید نتایج اندازه گیری هائی که فعلاً " انجام شده و ناقص میباشد تکمیل گردد.

دو سال قبل بتوسط نگارنده طرح جامع ( هوای تمیز شهر تهران) تدوین شده و به مقامات مسئول ارجاع گردیده و موارد فوق خلاصه ای از این طرح است. در این پروژه برای تصحیح موتورهای موجود در وسائط نقلیه شهری پیشنهاداتی ارائه گردیده و ضمناً در مورد برنامه های طویل المدت پروژه متوجه کارخانجات سازنده موتور در ایران شده و پیشنهاد گازی کردن موتورها بشکلی که خلاصه آن گذشت در آن داده شده است.

در این پیشنهادات موکدا لزوم یک هیئت عالی موتور و سوخت پیشنهاد شده تا سیاست موتور سازی و سوختهای مستعمله در موتورها را هماهنگ نمایند.

طرح تقلیل دود وسائط نقلیه که موضوع دنباله این مقاله است عملاً موتورهای نمونه دیزلی وینزینی را که کمتر از استانداردهای قابل قبول بین المللی دود می کنند معرفی می نماید.

#### منابع مورد استفاده

- 1- Automobile Facts and Figures, 1971, Auto Manufactures Association, P. 55.
- 2- W.F. McMichael and Rose, A Comparison of Automotive Emissions. In Cities, at low and high Altitude. I.J. S. Dept. of Health, Education and Welfare, Raft Engineering Center Document, 65-22.
- 3- Taghi Ebtekar , Iran's Clean Air, 1351.
- 4- Nationwide Inventory of air pollutat, Emissions, 1968, U.S. Dept. of Health, Education.
- 5- Ecological Magazine, No. 1, 2.
- 6- Fact Sheet, Health Effects of air pollution, National Tuberculosis Association, 1571.