

آلودگی هوای شهرهای بزرگ

دکتر تقی ابتکار

گزارش پژوهشی تقلیل دود اساط نقلیه موتوری

۱- خلاصه قسمت اول:

در قسمت اول موتورهای احتراق داخلی وسائط نقلیه بعنوان عامل اصلی آلودگی هوای شهرهای بزرگ مثل تهران معرفی گردید - انواع مواد مسموم کننده HC و CO و NO_x و SO_2 و ذرات جامد و سرب به توسط وسائط نقلیه موتوری وارد هوای تهران می شود و ترافیک سر درگم تهران خود نیز مسبب آلودگی بیشتر هوا است ، بطوریکه هوای تهران کاملا " آلوده است ، البته لازم به تذکر است که وسائل گرمایش و سرمایش کارخانجات اطراف این شهر ۳/۵ میلیون نفری در آلوده کردن کمیت و کیفیت هوای شهر کاملا " موثر هستند ، متأسفانه با تمام سعی و کوششی که بعضی از سازمانهای مسئول اخیراً " آغاز کرده اند مدل هوای تهران هنوز مجهول است و کسی نمی داند که مثلاً " بطور دقیق وسائط نقلیه مسبب چند درصد از آلودگیهای هوا هستند و چند درصد دیگر به آبگرمکن

نتایج سنجش‌های مکرر آزمایشگاهی نشان داد که همین اتوموبیل ۱۳۳ مرتبه بیشتر از استاندارد قابل تبدیل بین‌المللی هیدرو کربور نسوخته (HC) ایجاد نموده است در مورد اکسیدهای ازت (NO_x) نتایج سنجش‌های ما نشان داد که اتوموبیل بنزینی در تهران ۱۸۱ مرتبه بیشتر از استاندارد قابل تبدیل این ماده را تولید نموده است مرجع بین‌المللی مورد بحث استانداردهای قابل پذیرش ایالت کالیفرنیا است . بعد از این اندازه‌گیری‌ها که برای اولین مرتبه در این مملکت انجام شد اتوموبیل در آزمایشگاه به سیستمی تبدیل شد که بتواند از سوخت

ها و دودکش‌ها و غیره بستگی دارد ؟ بهر حال اگر معیارها و نتایج سنجش بین‌المللی ماخذ قرار گیرد و اگر وضع اسفناک تراکم اتوموبیل‌ها و ترافیک سردرگم آنرا در مد نظر داشته باشیم جای هیچ شک نیست که سهم اعظم آلودگی هوا متوجه اتوموبیل‌ها - اتوبوسها ، کامیونها و سایر وسائط نقلیه موتوری است . بنظر نگارنده (کپی کردن) روشهای غرب در ایران در مورد وسائل کنترل آلودگی هوا در روی موتورهای وسائط نقلیه راه حل مستدلی برای ایران نیست و اصولاً " امکانات و شرائط ما از غرب آمریکا که پیشقدم کارهای مبارزه با آلودگی هواست متفاوت است .

تغییر اساسی سوخت مصرفی در موتورها اساس کار پیشنهادی است .



۲- طرح تقلیل دود وسائط نقلیه موتوری

بموجب این طرح پژوهشی که تامین کننده بودجه آن شورای توسعه و تشویق طرحهای پژوهشی کشور وابسته به وزارت علوم و آموزش عالی است دو نمونه یکی اتوموبیل بنزینی و دیگری اتوبوس دیزلی در آزمایشگاه بصورتی در آمده است که در آن دود و نتایج احتراق از حد استاندارد قابل قبول بین‌المللی کمتر باشد - خود رو بنزینی یک وانت بار نیسان بقدرت ۹۱ اسب بود که از طریق بخش خصوصی در اختیار دانشگاه قرار گرفت ، خودرو دیزلی یک اتوبوس شرکت واحد اتوبوسرانی بود که بتوسط این شرکت در اختیار قرار گرفت .

دوگانه بنزینی یا گاز طبیعی استفاده کند . در شکل موتور اتوموبیل نشان داده شده است در طرف چپ مخلوط کننده سوخت و هوا در طرف راست رگولاتور فشار ضعیف گاز و سلونوئید بنزین کاملاً " پیدا است . لوله فلزی سفید رنگ مربوط به سوخت و هواست که مخلوط کننده را به بالای کاربوراتور متصل می‌کند لوله خرطومی زیر آن مربوط به سوخت گاز طبیعی است که

۳- اتوموبیل بنزینی

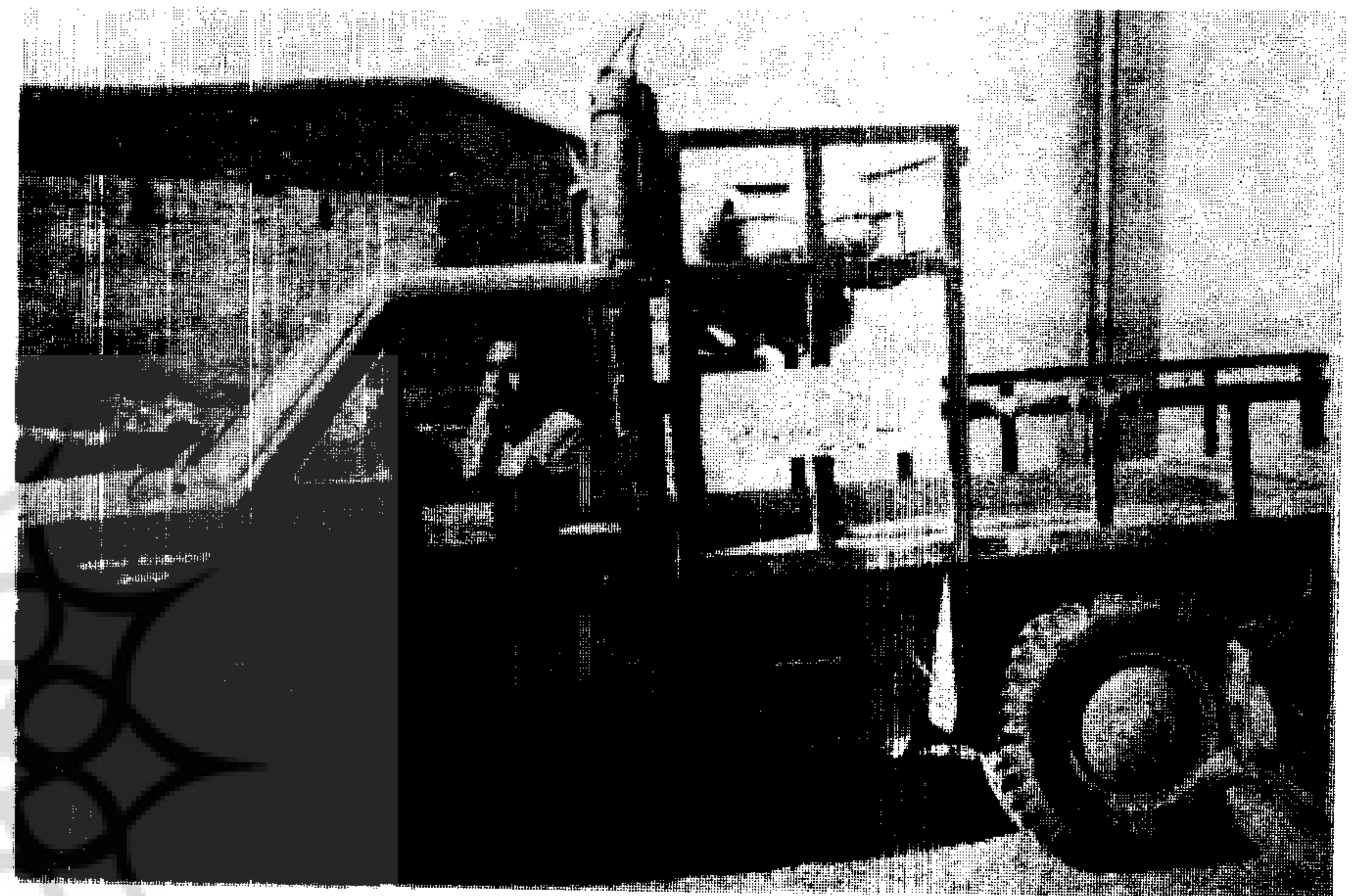
نتایج مکرر اندازه‌گیری گازهای نتیجه احتراق نشان داد که اتوموبیل مزبور بیشتر از استانداردهای قابل تبدیل CO تولید نموده است (۱/۸۷ مرتبه) منو اکسید کربن تولید شده و

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست

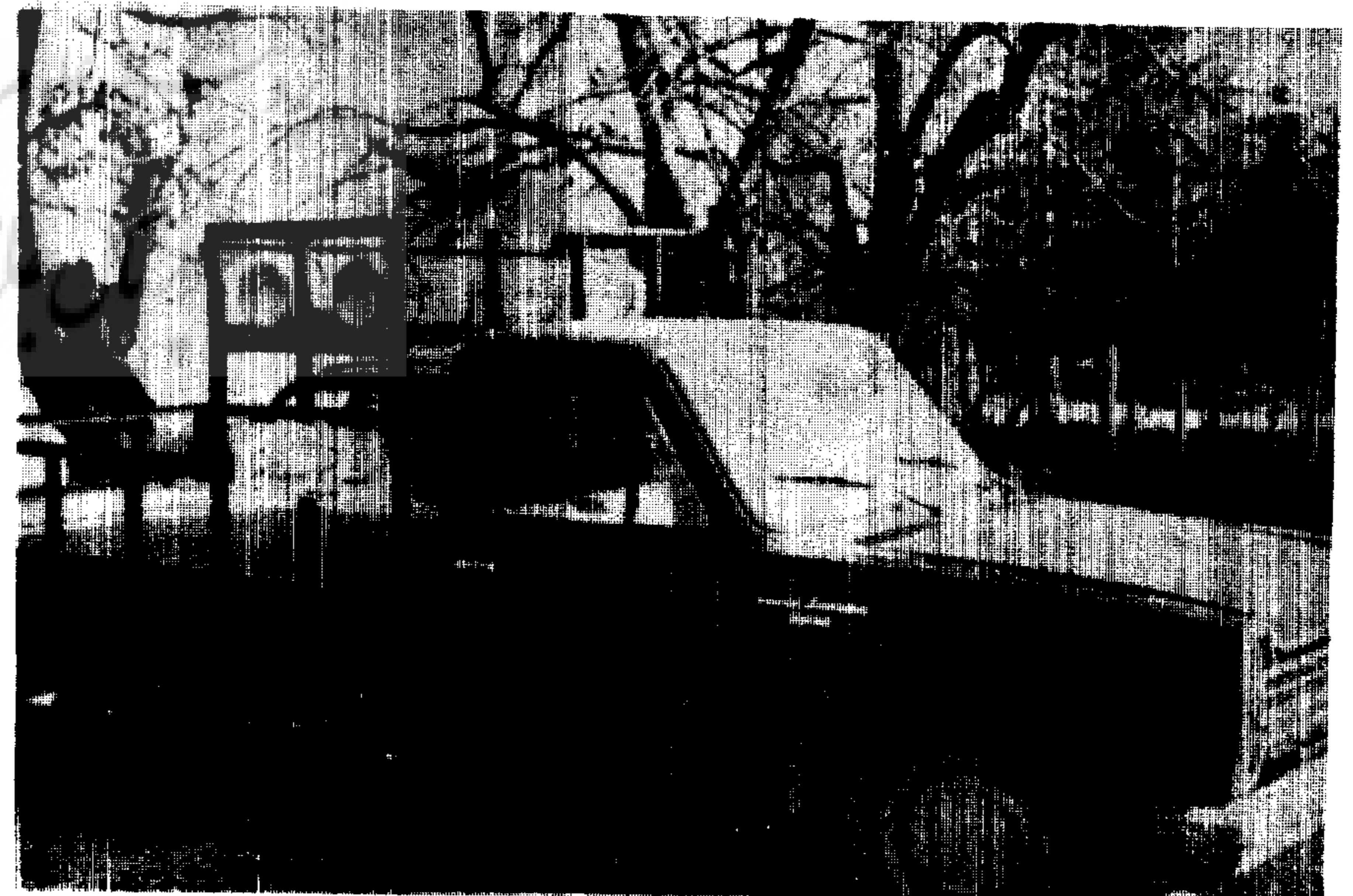
در شکل‌های ۲ و ۳ در قسمت بالای شکل کبسول‌های تحت فشار گاز دیده میشود . بموجب طرح این کبسول‌ها باید فشاری معادل ۲۴۰۰ پوند بر اینچ مربع را عمل کنند . ولی چون در زمان انجام آزمایشات کمپرسور که چنین فشاری را تامین کند .



رکولوتور گازی را به مخلوط‌کننده سوخت و هوا مربوط میسازد . یک سلونوئید دیگر نیز وجود دارد که مربوط به سیستم گاز رسانی است وظیفه این سلونوئیدها اینست که موتور با اختیار راننده یا بصورت بنزینی و یا بصورت گازی کار می‌کند .



وجود نداشت از فشار لوله اصلی گاز تهران در ری استفاده شد و ستاسفانه این فشار فقط به ۸۵۰ پوند به اینچ مربع محدود بود . فشار گاز در اولین مرحله به چند پوند و سپس به چند اینچ آب در مرحله دوم تقلیل یافته و به مخلوط‌کننده وارد می‌شود (شکل ۴) اتوموبیل بنزینی که بدینوسیله به سوخت دوگانه تبدیل یافت مورد آزمایشات طولانی قرار گرفت . در آزمایشگاه بوسیله دینامومتر غلطک‌دار با رهاوی مختلف به موتور داده شد و حتی موتور در شرایط سرد نیز مورد آزمایشات قرار گرفت .



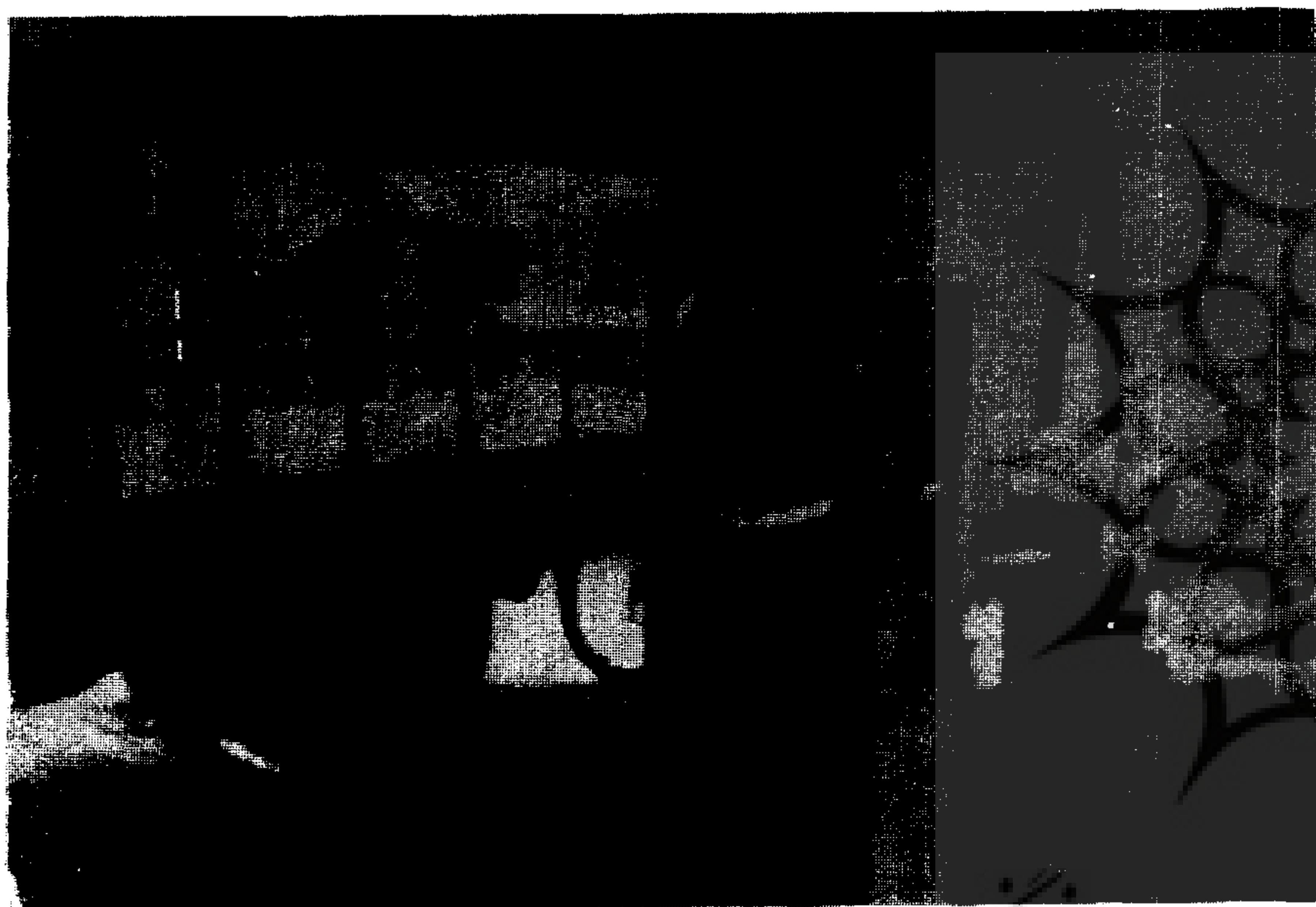
۴- نتایج اکتسابی

الف - موتور بنزینی

به موجب اندازه‌گیری‌های انجام شده بعلت نبودن سرب در گاز طبیعی میزان سرب که برابر ۰/۳۲ گرم در ازاء سوخت هر لیتر بنزین است به صفر میرسد (رقم مزبور مربوط به ذرات بسیار ریز سرب است که وارد هوا می‌شود) از طرفی گوگرد نیز که در موتور بنزینی بطور متوسط با اندازه PP_{11} ۵۵ بصورت اکسید گوگرد وارد هوا میشود و در سیستم گازی بعلت خلوص گاز به صفر میرسد در مورد منواکسید کربن بموجب اندازه گیری‌های انجام شده بتوسط دستگاه nadira nomadipersive infrared Analysis پس از تبدیل موتور به ۱۲۰ درصد

است . بالاتر از همه موفقیتی است که در تقلیل اکسید ازت در پروژه کسب شده می‌دانیم اکسید ازت NO_x از عوامل اصلی تشکیل ابر، مه و دود است . اکسید ازت در موتور پس از تبدیل به سیستم پروژه به ۸ درصد تقلیل می‌یابد .

باید توجه داشت که اندازه‌های مندرج در فوق نتیجه متوسط کار موتور است . در شرایط مختلف مثل راه‌اندازی - شتاب دادن و کار با سرعت ثابت و شتاب منفی دادن و درجا کار کردن



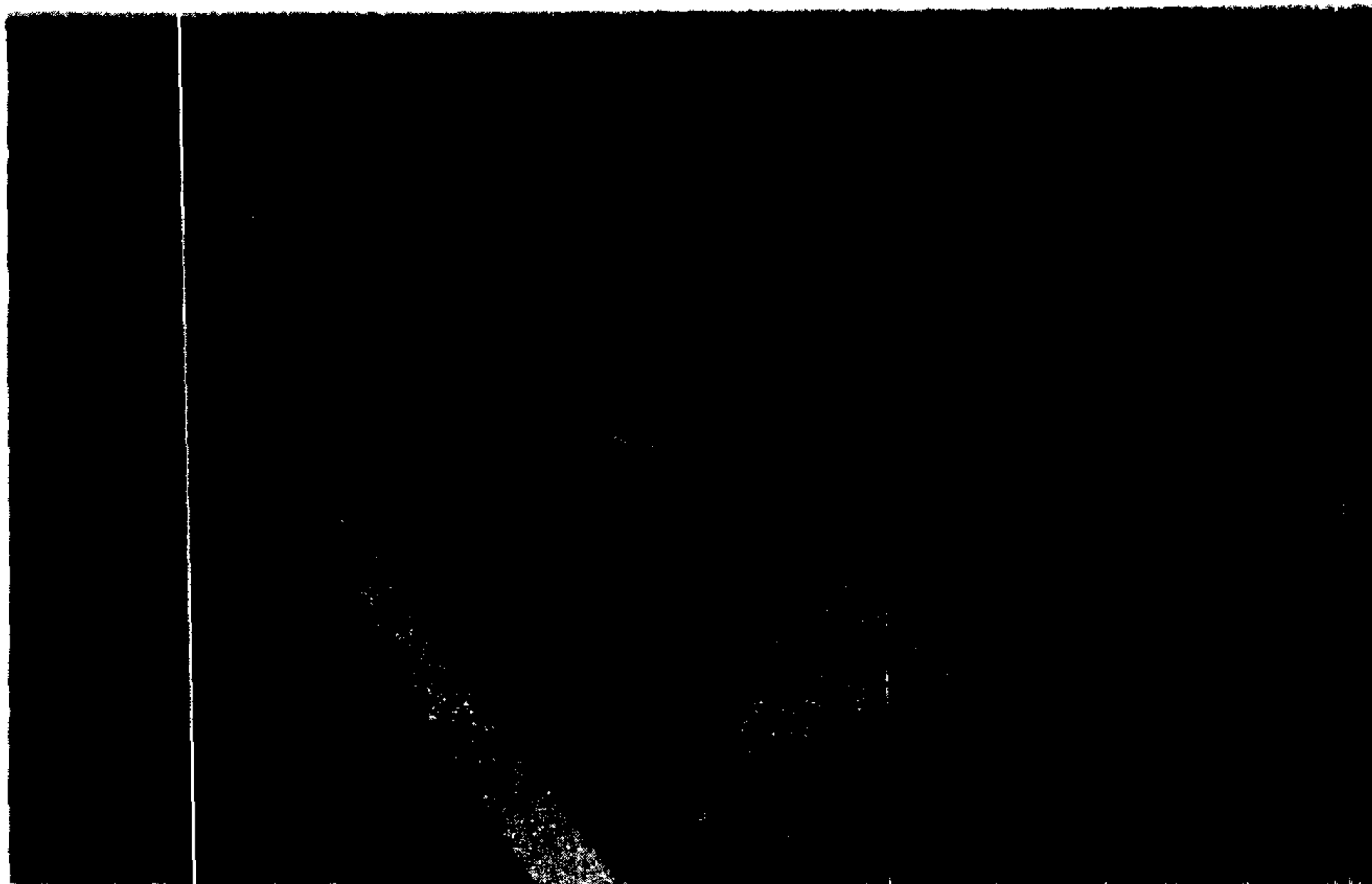
قدرت و سرعت موتور مرتب بتوسط دینامومتر اندازه‌گیری شده است شکل ۶ و ۷ اتوموبیل آزمایشی را روی دینامومتر غلطک‌دار نشان می‌دهند .

ب - موتور دیزلی

برای تقلیل دود اتوموبیل‌های دیزلی یک اتوبوس شرکت واحد اتوبوسرانی برای مدتی طولانی مورد آزمایش قرار گرفت بموجب اندازه‌گیری‌های انجام شده در دانشگاه تهران موتور دیزل در شرایط تهران بیشتر از اندازه‌های گاز بین‌المللی تولید

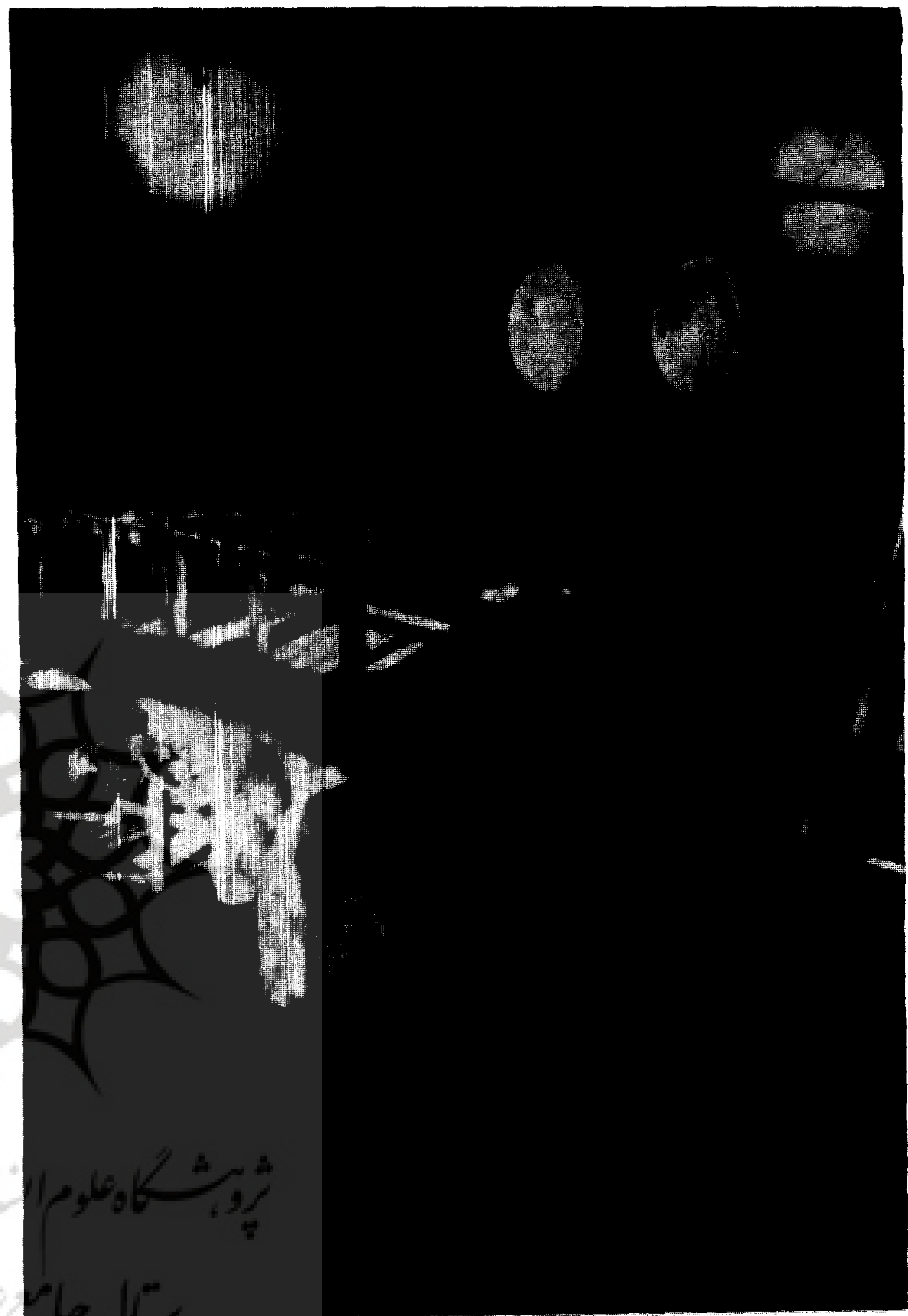
اندازه بنزین تقلیل می‌یابد شکل ۵ دستگاه npira اسکات را ضمن اندازه‌گیری در آزمایشگاه اتوماتیک نشان می‌دهد هیدروکربورهای نسوخته سرطان‌زا (عامل سرطان‌زا تشخیص داده شده است) فرمول عمومی (HC) به ۲۳ درصد اندازه بنزینی تقلیل یافته

مرکز هماهنگی مطالعات محیط زیست



در آزمایشگاه با بکار بردن رگولاتور گازی مطابق شکل ۸ به
 هوای ورودی به موتور ۲۰ درصد گاز LPG اضافه شد .
 این دیاگرام مربوط به یک سیستم کامل خودکار و کاربرد
 ۲۰ درصد LPG در موتور دیزل است که مستقیماً از سیستم
 اشتتایر اقتباس شده است توجه شود که پمپ انژکتور از صد در
 صد باید به ۸۰ درصد تقلیل یابد بنابراین ۲۰ درصد کم کردن
 گازوئیل بتوسط ۲۰ درصد اضافه کردن LPG به هوای تنفسی
 موتور جبران شود . موتور پس از تبدیل مورد آزمایشات طولانی
 قرار گرفت و بموجب اندازه گیری های انجام شده درجه بوش
 رقمی مثل ۵۲ را نشان می دهد ، البته قدرت موتور در این
 مرحله ۸۰ قوه اسب است . درجه دود مرئی در محدوده اندازه
 مجاز بین المللی می باشد .

در مورد دودهای غیر مرئی موتور دیزل اتوبوس ۴۵۰ در
 صد منواکسید کربن تولید کرده و پس از تبدیل (CO) به
 نصف تقلیل یافته است در مورد هیدروکربورهای نسوخته HC به
 موجب اندازه گیریهای ما موتور دیزل اتوبوس PPM / ۱۸۲۷



دود مرئی نموده است درجه بوش (که نشان دهنده میزان دود
 مرئی است) در مورد موتور دیزلی رقمی نزدیک ۱۸ نشان
 می دهد . و برای قدرت ۷۵ قوه اسب این میزان دود غیرمجاز
 است برای همین قدرت درجه بوش باید رقمی مثل ۵۵ را نشان
 دهند تا درجه قابل تبدیل باشد .

تولید کرده و پس از تبدیل موتور PPM ۱۵۲ تولید HC نموده است . اکسیدهای ازت در موتور دیزلی PPM ۴۷۵ و NO_x در موتور تبدیل یافته به PPM ۹۷۴ بالغ می شود اکسیدهای گوگرد SO_2 نیز در موتور دیزل ۹۵ در موتور تغییر یافته است ۱۷۷ است بموجب این تجربیات با وجودیکه در این سیستم Co ، Hc کم شده ولی NO_xSO_2 مختصری فرق کرده است بنابراین راه حل کاربرد ۲۰ درصد LPG راه حل ایده آلی است بلکه راه حل ایده آلی کاربرد موتور صد درصد گازی است که قبلا " راجع به آن بحث شد .

۵- اثرات کاربرد نتایج پروژه

مسئله " در صورتیکه نتایج بدست آمده در مورد موتور بنزینی در سطح وسیعی بکار برده شود از میزان تقلیل دود در شهر تهران کاسته خواهد شد . دو عنصر خطرناک سرب و گوگرد در هوا بحداقل ممکن تقلیل خواهد یافت (سرب عملاً " به صفر میرسد ولی گوگرد مخلوط در سوخت آبگرمکن ها و کارخانجات در هواموجود خواهد بود) هوای تمیز پاک در گروه بکار بستن پروژه های پژوهشی صحیح است و در صورتی که طرح های صد درصد علمی پژوهشی مانند این طرح در سطح وسیع عملی نشود در مورد پاک شدن هوای تهران نباید توقع معجزه داشت .

مرجع مقاله

- ۱- پروژه هوای تمیز تهران تقی ابتکار بهمن ۱۳۵۱
- ۲- نشریه محیط شناسی شماره های ۱ و ۲ و ۳
- ۳- تکنولوژی بنزین بدون سرب سمپوزیوم آلودگی هوا انجمن نفت ایران - فرخ کمالی

4-Evaluation of Gaseous Fuels
for Automobile Genslak S.A.E
1972