

ترافیک اصفهان و آلودگیهای ناشی از آن

H. R. Varesi

University of Isfahan

Isfahan Traffic and it's Pollution

This article has inspected the pollutions which has been created by traffic in Isfahan. At first author has told about air and its important role in creatures life, then he pointed to means of trasportation as one of pollutants.

In continuing he has reviewed connection between air pollution and illnesses. At the end suggested some ways for decreasing pollution.

مقدمه

جا به جایی انسانی، حیوان و کالا از نقطه‌ای به نقطه دیگر از مسائل بدیهی هر جامعه است. این جا به جایی عموماً به پیدایش پدیده‌ای به نام ترافیک می‌انجامد و اثرات آن در اکثر جوامع شهری به صور مختلف از جمله تراکم، تأخیر در حرکت و آلودگیهای دیداری و شنیداری بروز می‌کند که به برخی بیماریها و تلفات جانی و معلولیتهای ناشی از تصادفات منجر می‌شود. این مشکلات همگام با پیشرفت سریع تکنولوژی ابعاد وسیعتری به خود گرفته است تا جایی که در سه دهه اخیر نیاز به برنامه‌ریزیهای دقیقتر، کنترل بیشتر وسایط نقلیه و ایجاد محدودیتهای افزونتری را نسبت به گذشته الزامی ساخته است.

بدون تردید، حمل و نقل شهری و ترافیک در زندگی تمامی شهرنشینان به نوعی تأثیر می‌گذارد. انتخاب نوع وسیله جا به جایی، هزینه‌های جا به جایی با هر وسیله، تأخیرها و آلودگیها هر یک به گونه‌ای در زندگی افراد شهر نشین مؤثرند.

در مقاله حاضر به بررسی ابعاد یکی از اثرات ترافیک، یعنی آلودگیهای ناشی از آن، در شهر اصفهان پرداخته شده است. ابتدا هوا و اهمیت آن در زندگی جانداران توضیح داده شده، سپس آلاینده‌های ناشی از ترافیک در اصفهان و میزان مواد آلوده کننده ناشی از وسایل نقلیه در رابطه با میزان سوختها و دیگر عوامل آلوده کننده مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین آلودگی هوا و بیماریهای ناشی از آن مورد مذاقه و مطالعه قرار گرفته و در پایان درباره راههای کاهش آلودگی پیشنهادهایی ارائه شده است.

هوا و اهمیت آن در زندگی جانداران

هوا مخلوطی از چند گاز است که هر گاز خواص شیمیایی خود را حفظ کرده است. این مخلوط بی بو و بی رنگ تقریباً دارای ۷۵٪ ازت، ۲۱٪ اکسیژن و کمتر از ۱٪ آرگون و مقدار بسیار جزئی از گازهای دیگری که بیشتر گاز بی اثر هستند، می‌باشد. هوا همچنین دارای مقدار متغیری از بخار آب بوده و در بعضی مواقع ممکن است دارای مواد آلوده کننده‌ای باشد که در اثر پیشامدهای طبیعی در آن رها شده باشد؛ رخدادهایی مثل آتشفشانها، آتش سوزی در جنگلها و غیره.

جای هیچ گونه تردیدی نیست که یکی از عوامل اساسی و مهم در حیات انسان، حیوان، نبات و بطور کلی هر موجود زنده‌ای هوا بوده و بدون آن زندگی غیر ممکن است. از نظر میزان مصرف، هر شخص روزانه به یک کیلوگرم مواد غذایی و دو لیتر آب نیازمند است. در صورتی که در هر شبانه‌روز به پانزده کیلوگرم هوا احتیاج دارد که معادل ۲۴ متر مکعب است^۱. حال به خوبی می‌توان تصور کرد که چنانچه هوای پیرامون ما آلوده باشد، با این ۲۴ متر مکعب هوا مقادیری مواد خارجی و ذرات دود و گرد و غبار ممکن است از راه ریه‌ها وارد بدن شود. شکی نیست که مقداری از این مواد و ذرات روی لایه خارجی دستگاه تنفس بخصوص ششها باقی مانده و بر سلامت و بهداشت انسان اثر ناخوشایند خواهد گذاشت. سابقه چنین اثرات نامطلوبی به پس از انقلاب صنعتی و قرن نوزدهم باز می‌گردد. چه روزگاری بود که مردم در شهرها و روستاها از نعمت هوای پاک و غیر آلوده برخوردار بودند. پس از انقلاب صنعتی و بویژه قرن نوزدهم و قرن اخیر که سیل اتومبیلها به سوی بازارهای

۱- ناصر محرم نژاد، مقدمه‌ای بر آلودگی هوا، شرکت گلگشت، ۱۳۶۳.

جهان سرازیر شد و افراد توانستند از این وسیله برای آسایش بیشتر در زندگی استفاده کنند، بتدریج هوای سالم و پاک به هوای آلوده تبدیل شد؛ تا جدی که امروزه سلامت و حتی حیات موجودات زنده در خطر تهدید قرار دارد. مسأله‌ای که در این جا مطرح می‌شود این است که آیا هوای پیرامون ما که زندگی ما وابسته به آن است نامحدود است یا محدود؟ باید گفت برعکس تصور عموم مردم هوای اطراف ما محدود است. گرچه ضخامت اتمسفر زمین حدود چند صد مایل است ولی حدود ۹۵٪ کل هوای موجود در قشر نازکی به قطر ۱۲ مایل قرار دارد و از این ۱۲ مایل قشر اتمسفر، تنها قسمت کمی دارای حداکثر غلظت است که تروپوسفر نامیده می‌شود و این در حقیقت همان قسمتی است که ما آن را هوا می‌نامیم. لایه تروپوسفر در قطب حدود ۵ مایل و در استوا حدود ۱۰ مایل ضخامت دارد.^۲

ضخامت تروپوسفر در مقایسه با قطر زمین بسیار ناچیز است. برای مقایسه می‌توان نسبت ضخامت تروپوسفر به کره زمین را مثل ضخامت پوسته سیب به خود سیب دانست. با این حال انسان بدون توجه به ضخامت لایه تروپوسفر (نازک بودن آن) هر روز هزاران تن مواد آلوده‌کننده در فضا رها می‌کند و بدین ترتیب هوای موردنیاز برای تنفس خود و سایر موجودات زنده را هر روز به‌زوال نزدیکتر می‌کند.

پایداری و اینورژن^۳ در اصفهان و آلودگی هوا

رویدادهای هوای آرام که در بالا رفتن درجه آلودگی هوا نقش فعالی ایفا می‌کنند در اصفهان با ۵۶/۱٪ موارد دیده بانی، رقم بالایی را نشان می‌دهند. اوقات هوای آرام در بهار کمتر اما در سایر فصول سال در اصفهان از ۵۰٪ تجاوز می‌کند و حتی در پاییز به بیش از ۷۰٪ می‌رسد. برحسب استانداردهای بین‌المللی؛ مناطقی که رویدادهای هوای آرام آنها از ۵۰٪ تجاوز کند برای بسط و توسعه صنایع سنگین مناسب نیست و باید اصول و عوامل پیشگیری از خطر آلودگی هوا به دقت رعایت شود. در اصفهان با ۵۶/۱٪، این مسأله با انواع آلودگیها خصوصاً آلودگیهای ناشی از ترافیک باید مراعات شود.

۲. همان.

۳. اینورژن (Ainversion): کاهش درجه حرارت، به علت افزایش ارتفاع پدیده‌ای طبیعی است. گاه در شرایط معینی به موازات افزایش ارتفاع در لایه‌هایی از هوا ناگهان افزایش می‌یابد. این امر در هواشناسی به نام پدیده وارونگی (اینورژن) نامیده می‌شود (ر. ک: Inversion اقلیم‌شناسی، جزوه دکتر کاویانی، دانشگاه اصفهان، ۱۳۶۷).

از نظر میانگین روزانه ساعات آرام، حداقل ساعت آرام با $25/4\%$ در اوقات ظهر و حداکثر آن با $86/5\%$ در ساعت ۳ صبح متمرکز می‌باشد. بنابراین حساسترین مواقع روز و سال از نظر افت توان تهویه طبیعی جو و در نتیجه تشدید درجه آلودگی هوا در اصفهان مربوط به اوقات شب بویژه در طول پاییز و زمستان می‌باشد. آنچه باید در این جا عنوان شود این است که عوامل اقلیمی مثل باد، بارندگی، فشار هوا، پایداری و ناپایداری و ... در پاکیزگی هوا تأثیر فراوان دارند. میزان بارندگی سالیانه اصفهان با ۱۱۰ میلیمتر بارندگی بسیار کم است. از نظر تهویه طبیعی توسط باد و ناپایداری هوا نیز در فصول سرد بسیار ضعیف می‌باشد. پس می‌توان گفت با توجه به توزیع فصلی بارندگی در اصفهان که بیش از 70% آن در پاییز و زمستان است و پایداری هوا در این فصول می‌تواند در رابطه با این دو فاکتور یک حالت تعادلی، در تهویه طبیعی هوای فصول مختلف سال مشاهده کرد.

در رابطه با اینورژن، اصفهان با رقم $2/63$ روز حاوی اینورژن از موقعیت خاصی برای پذیرش آلودگی برخوردار است. ضخیمترین اینورژن در ماههای پاییز مشاهده می‌شود که گاهی قطر آن تا 700 متر می‌رسد. بطور کلی می‌توان ادعا کرد که 72% از ایام سال اصفهان با موقعیت اینورژن روبروست و میزان آن در اواخر تابستان تا مهرماه بطور محسوس بالاتر است.

آلاینده‌های ناشی از ترافیک در اصفهان

میزان آلودگی هوای هر منطقه یا شهری را برحسب جزء در میلیون (PPM) یا جزء در میلیارد (PPB) که دو واحد سنجش بین المللی هستند و توسط دستگاههای مخصوص و حساسی اندازه گیری و با توجه به حد مجاز هر نوع آلاینده خطر یا عدم خطر آن را بیان می‌کنند. متأسفانه در اصفهان چنین دستگاهی در حال حاضر وجود ندارد. به گفته کارشناسان محیط زیست چند سال پیش دستگاهی از این نوع به اصفهان آورده شده بود که پس از مدت کوتاهی به دلایل فنی از کار افتاد و اکنون هیچ گونه آمار ثابت و مستدلی از میزان PPM مواد آلاینده در سطح شهر اصفهان در دست نیست. این کمبود با توجه به رشد سریع شهر اصفهان و توسعه صنعتی آن جای نگرانی دارد، زیرا تشخیص زمان حاد آلودگی و اعلام خطر به سالمندان و کودکان برای مراقبت از خود توسط چنین وسائلی پیشرفته‌ای امکان پذیر است.

براساس میزان سوخت مصرفی توسط وسایط نقلیه در یک سال و درصد مواد آلوده کننده‌ای که در آنها وجود دارد محاسباتی انجام شده که با توجه به تعداد وسائلی موجود در سطح شهر در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: تعداد خودروهای ثبت شده در اصفهان تا سال ۱۳۶۵

نوع خودرو	اتومبیل پلاک دولتی	سواری شخصی	وانت بار	کامیون	اتوبوس و مینی بوس	تاکسی و سواری	موتور سیکلت	مجموع
تعداد	۷۳۳۲	۸۰۹۰۷	۱۶۷۸۵	۱۴۰۲۳	۲۹۴۸	۴۳۳۸	۵۷۰۰۰	۱۸۳۳۳۳

مأخذ: سوابق موجود در اداره راهنمایی و رانندگی اصفهان.

در این روش مصرف روزانه بنزین هر تاکسی و خط ویژه ۳۰ لیتر، اتومبیل سواری دولتی ۱۰ لیتر، وانت بار عمومی ۱۳ لیتر، سواری شخصی ۴ لیتر و موتور سیکلت ۱/۵ لیتر در نظر گرفته شده است. همچنین برای هر وسیله دیزلی ۵۵ لیتر مصرف گازوئیل روزانه منظور گردیده است. در جدول شماره ۲ میزان آلاینده‌های ناشی از هزار لیتر بنزین به تفکیک نشان داده شده است.

جدول شماره ۲: میزان مواد آلاینده ناشی از یک هزار لیتر بنزین به کیلوگرم

آلاینده	CO	SCX	NOX	R-CHO	هیدروکربورهای ساخته شده CH	مواد جامد	Pb
میزان ناشی از یک هزار لیتر بنزین	۲۹۱	۰/۹	۱۱/۳	۰/۵	۳۲/۲	۰/۱	۰/۵۶

مأخذ: منابع آلوده کننده هوای مشهد، اداره کل حفاظت محیط زیست خراسان، ۱۳۶۳.

با توجه به جدول فوق و آنچه در قبل عنوان شد مجموع بنزین مصرفی سالیانه در اصفهان حدود ۳۰۳/۲ میلیون لیتر برآورد می‌شود که میزان مواد آلاینده ناشی از آن در طی یک سال در جدول شماره ۳ برآورد شده است.

جدول شماره ۳: میزان مواد آلوده منتشره در هوای اصفهان برحسب تن در سال ناشی

از سوخت بنزین در وسایط حمل و نقل

نوع آلاینده	مناوکسیدکربن CO	اکسیدهای گوگرد SOX	اکسیدهای ازت NOX	هیدروکربورهای سوخته CH	مواد جامد	سرب Pb	آلدئید R-CHO
میزان تولید شده بر حسب تن	۸۸۲۳۱/۲	۲۷۲/۸۸	۳۴۲۶/۱۶	۹۷۶۳	۳۰/۳	۱۶۹/۷۶	۵۱/۶

مأخذ: گودرز صادقی، آلودگی هوای ناشی از ترافیک با نگرشی بر آلودگی در اصفهان، کار تحقیقی گروه جغرافیای

دانشگاه اصفهان، بهمن ۱۳۶۶.

میزان مواد آلوده کننده ناشی از وسائط نقلیه دیزلی

برای روشن شدن مطلب جدولی ارائه شده است که میزان مواد آلاینده ناشی از مصرف یک هزار لیتر گازوئیل را نشان می‌دهد. با توجه به این جدول و تعداد وسائط نقلیه دیزلی میزان آلاینده‌های ناشی از این وسائط در جدول شماره ۴ بیان شده است.

جدول شماره ۴: میزان مواد آلوده کننده ناشی از سوخت یک هزار لیتر گازوئیل در

موتورهای دیزلی به کیلوگرم

ذرات	هیدروکربور اشباع شده R-CH	آلئید R-CHO	اکسیدهای ازت NOX	اکسیدهای گوگرد SOX	منواکسیدکربن CO	نوع آلوده کننده
۱/۶۸۶	۴/۳۶۵	۰/۴	۴۴/۱۵	۱۰/۹	۲۶/۷۹	مقدار تولید بازای یکهزار لیتر مصرف

مأخذ: منابع آلوده کننده هوای مشهد، اداره کل حفاظت محیط زیست استان خراسان، ۱۳۶۳

میزان مصرف گازوئیل سالانه

مبنای محاسبه میزان مصرف گازوئیل توسط وسائط نقلیه در سطح شهر اصفهان جدول شماره ۱ بوده است، ولی چون محل کار کامیون و اغلب اتوبوسها در خارج از شهر و جاده‌های بین شهری است، ۳۰٪ این مقدار (مقدار جدول) را در سطح شهر و ۷۰٪ بقیه را برای فعالیت در خارج از شهر محاسبه کرده‌ایم. مقدار مصرف هر وسیله دیزلی با توجه به متوسط تقریبی اتوبوس، کامیون و مینی‌بوس در روز ۵۵ لیتر برآورد شده که بر همین اساس میزان مصرف سالیانه گازوئیل در شهر اصفهان ۱۰۲/۲ میلیون لیتر به دست آمده است. با توجه به جدول شماره ۴، جدول شماره ۵ بدین صورت است:

جدول شماره ۵: میزان مواد آلوده کننده منتشره در هوای اصفهان برحسب تن در سال

ناشی از سوخت گازوئیل در وسائط نقلیه عمومی و خصوصی

ذرات	هیدروکربور اشباع شده R-CH	آلئید R-CHO	اکسیدی ازت NOX	اکسیدهای گوگرد SOX	منواکسیدکربن CO	نوع آلاینده
۷۳/۳	۴۴۶/۱۰۳	۴۰/۸۸	۴۵۱۲	۱۱۱۳/۹۸	۲۷۳۷/۹۳	میزان بر حسب تن در سال

مأخذ: گودرز صادقی، آلودگی هوای ناشی از ترافیک با نگرشی بر آلودگی در اصفهان، کار تحقیقی گروه

جغرافیای دانشگاه اصفهان، بهمن ۱۳۶۶.

اثر فرسایش لاستیک و سائط حمل و نقل بر آلودگی هوای شهر اصفهان

از لاستیک اتوموبیلها بر اثر اصطکاک با سطح جاده و یا در زمان ترمز کردن ماده چسبناکی در هوا پخش می شود که با تنفس وارد ریه ها می شود. ماده مزبور که سمی می باشد پنبه کوهی یا Esbest نام دارد و در اثر وارد شدن به ریه تولید تنگی نفس، سرفه و خلط می کند. اگر وزن متوسط یک حلقه لاستیک نو ۶/۵ کیلوگرم در نظر گرفته شود و وزن یک حلقه لاستیک مستعمل ۵/۲ کیلوگرم، ملاحظه می شود که هر حلقه لاستیک در اثر کار کردن ۱/۳ کیلوگرم از وزن خود را از دست داده ذرات آن در هوا پراکنده شده است. در ضمن هر وسیله نقلیه بطور متوسط سالیانه به سه حلقه لاستیک نیاز دارد؛ لذا هر اتومبیل می تواند در سال ۳/۹ کیلوگرم ماده سمی، پنبه کوهی یا Esbest را در محیط پخش کند. با توجه به آمار موجود در اصفهان ۱۸۳۳۳۳ وسیله نقلیه وجود دارد که از این تعداد ۵۷۰۰۰ آن موتورسیکلت است.

اگر هر چهار موتورسیکلت را در مصارف لاستیک معادل یک اتومبیل فرض کنیم معادل ۱۴۰۵۸۳ وسیله نقلیه را باید به محاسبه خود اضافه کنیم که چیزی حدود ۶۸۸ تن Esbest یا پنبه کوهی را در سال به هوای اصفهان منتقل می سازد و این مقدار رقم قابل ملاحظه ای است.

پمپهای بنزین و آلودگی هوای شهر

یکی از محلهایی که با مسأله ترافیک شهری و همچنین ایجاد آلودگی رابطه مستقیم دارد مکانهای فروش مواد و فرآورده های نفتی است. در یک جایگاه فروش بر اثر بی مبالاتی مصرف کنندگان و عدم توجه مسئولین جایگاه فروش، همیشه مقدار زیادی از این مواد در سطح پمپ بنزین به زمین ریخته و ایجاد آلودگی می کند.

بنزین و یا گازوئیل ریخته شده بر زمین در اثر تابش نور خورشید به سرعت به هیدروکربورهای نسوخته تبدیل و در هوا منتشر می شود که تعیین مقدار این مواد کاری تقریباً غیر ممکن است.

در سطح شهر اصفهان ۱۴ جایگاه فروش فرآورده های نفتی دایر می باشد. این جایگاهها نقش نسبتاً مهمی در ایجاد آلودگی هوا دارند.

باتوجه به گرمای هوادر اصفهان و میزان ساعات آفتابی و شدت تابش خورشید می توان اهمیت کنترل فروش و جلوگیری از اتلاف فرآورده های نفتی را در کاهش آلودگی هوای شهر در نظر گرفت. از طرف دیگر پمپهای بنزین به علت کار شبانه روزی یکی از محلهای دائمی ایجاد آلودگی صوتی در سطح شهر می باشند و این مسأله بطور مکرر از طرف ساکنان اطراف این مراکز عنوان می شود.

- پس در اطراف پمپهای بنزین هم آلودگی هوا و ذرات معلق بیشتر است و هم آلودگی صوتی.
- بنابراین در مدیریت پمپهای بنزین باید به نکات زیر توجه شود:
- ۱- آموزش صحیح مسئولین توزیع برای جلوگیری از ریخت و پاش بنزین و گازوئیل در محوطه پمپها.
 - ۲- ایجاد سایه بان برای جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به محل‌های فروش.
 - ۳- احداث پمپهای بنزین در نواحی دور از بیمارستان و مدارس و مراکز تفریحی.
 - ۴- ایجاد فضای سبز در اطراف پمپهای بنزین برای جلوگیری از انتشار آلودگی و کنترل آن.
 - ۵- به کارگیری پمپهای خودکار کامپیوتری به جای پمپهای فعلی.
- صحت ارقام و آماری که درباره میزان آلودگیها ارائه شده هیچ کدام صد در صد نیست ولی این را باید دانست که حتی اگر این ارقام تا ۳۰٪ هم بالا و پایین شوند، باز هم از اهمیت مسأله نمی‌کاهند. در این جا هدف بیشتر ارائه سیمایی از آلودگی است که خود مسأله‌ای حیاتی است.
- برای تفهیم بهتر مطلب دو جدول ۴ و ۵ با هم ترکیب شده و جدول ۶ که بیانگر کل آلودگیهای ناشی از سوخت بنزین و گازوئیل در وسائط نقلیه است ارائه می‌شود:

جدول شماره ۶: آلاینده‌های منتشره در هوای شهر اصفهان برحسب تن در سال

(ناشی از وسائط نقلیه بنزینی و غیر بنزینی)

مواد آلوده کننده	متوکسید کربن CO	اکسیدهای گوگرد SOX	اکسیدهای ازن NOX	هیدروکربورهای تسوخت CH	آلدئید R-CHO	ذرات جامد	سرب Pb	نوعی آلدئید R-CHO	تیدروکربور R-CH
مقدار به تن در سال	۱۰۹۶۹/۱۲	۱۳۸۶/۸۶۹	۷۹۳۸/۱۶	۹۷۶۳	۱۵۱/۶	۲۰۳/۶	۱۶۹/۷	۴۰/۸۸	۴۴۶/۱۰۲

مأخذ: گوردز صادقی، آلودگی هوای ناشی از ترافیک با نگرشی بر آلودگی در اصفهان، کار تحقیقی گروه

جغرافیای دانشگاه اصفهان، بهمن ۱۳۶۶.

آلودگی هوا و بیماریهای ناشی از آن^۴

بیشتر مواد آلوده کننده هوا نظیر SO₂ (همراه یا بدون ذرات معلق)، (دی‌اکسید گوگرد) NO₂

۴- ناصر محرم نژاد، مقدمه‌ای بر آلودگی هوا، شرکت نشر گلگشت، سال ۱۳۶۳.

دی‌اکسید نیتروژن)، ازن و ... روی دستگاه تنفسی انسان بویژه ششها اثر شدید می‌گذارند. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده است که اثر آلودگی هوا روی انسان بستگی به حساسیت بدن شخص به بیماریها دارد.

اغلب مواد آلوده کننده چه به صورت گاز یا ذرات معلق، کارمژه‌های ریوی را کند یا متوقف می‌کنند. آزمایشها نشان می‌دهد که اکسیدهای ازت با غلظت زیاد اغلب منجر به بیماری ذات‌الریه می‌شود. می‌دانیم که بدن انسان در معرض ویروس و میکروبیهای گوناگون قرار گرفته و در مقابل آنها قادر به دفاع است.

اگر سیستم دفاعی بدن ضعیف باشد میکروبیها و ویروسها بر قوای دفاعی بدن مسلط شده و انسان دچار بیماری می‌شود. طبق آزمایشهای مکرر، ثابت شده است که آلوده کننده‌ها قوای دفاعی بدن را کاهش می‌دهند.

مدارک مختلفی درباره ارتباط آلودگی هوا و بیماریهای مزمن ریوی در دست است که نشان می‌دهند آلوده کننده‌های هوا بیش از عوامل عفونی معمولی در دستگاه تنفسی اثر می‌گذارند، زیرا آلوده کننده‌های هوا در دستگاه تنفسی شرایطی را به وجود می‌آورند که باعث بیماریهای مزمن ریوی می‌شود. یکی از شرایط ایجاد بیماریهای مزمن ریوی، مقاوم شدن لوله‌های هواست. از خواص عجیب لوله‌های هوا عکس‌العمل آنها در مقابل مواد آلوده کننده هواست. بدین ترتیب که به محض برخورد با مواد محرک و آلوده کننده باریکتر شده و تنفس را در ریه مشکل می‌سازند. این پدیده نه تنها بطور موقت بلکه بطور مزمن باعث انقباض مجاری تنفسی می‌شود. ثابت شده که گاز SO₂ و SO₃ خود به تنهایی قادر به انقباض ریه است؛ بخصوص اگر همراه با ذرات معلق و آئروسول باشد، این انقباض شدیدتر است (ذرات کمتر از یک میکرون را آئروسول می‌گویند). دی‌اکسید گوگرد یا انیدرید سولفور و ازن هر دو از مواد آلرژی‌زا بوده و محرک حملات آسمی در بین مبتلایان می‌باشند. سرطان ریه عبارت است از رشد سریع و غیرعادی سلولهای جدید که از سلولهای مخاطی جدار ریه سرچشمه می‌گیرند و اغلب علت ابتلا به سرطان ریه یک عامل نیست بلکه مواد آلوده کننده هوا به همراه عوامل دیگر مخصوصاً مصرف سیگار باعث بروز و گسترش این بیماری می‌شود. بالا رفتن میزان ابتلا به سرطان ریه به مجموعه‌ای از عوامل بستگی دارد که یکی از این عوامل انفلوانزا است. ثابت شده که اگر مبتلایان به انفلوانزا در معرض اسماگ مصنوعی (بنزین اوزونیزه شده) قرار گیرند احتمال خطر ابتلا به سرطان چندین برابر افزایش می‌یابد. شواهد دیگری

در زمینه ارتباط سرطان ریه با انواع آلودگیها در آزمایشگاههای تحقیقاتی دیده شده است.^۵

راههای کاهش آلودگی ناشی از ترافیک

الف) گاز سوز کردن وسایل نقلیه موتوری: چنانچه بخواهیم استفاده از وسایل نقلیه را ادامه دهیم و سوخت مصرفی ما هم سوختهای فسیلی باشد تنها یک راه حل باقی می ماند و آن استفاده از گاز در سوخت وسایل نقلیه به عنوان بهترین راه ممکن با توجه به امکانات کنونی کشور است. در حال حاضر سالیانه رقم قابل ملاحظه‌ای ارز صرف واردات بنزین و گازوئیل می شود.

از طرف دیگر در سال ۱۳۶۲ در مناطق نفت خیز جنوب و فلات قاره ایران حدود ۲۷/۹ میلیارد متر مکعب گاز تولید شده که فقط ۱/۵ میلیارد متر مکعب آن به مصرف رسیده است. پس می توان به جای واردات و استفاده از بنزین و گازوئیل به همان نسبت از گاز استفاده کرد. در موتورهای گاز سوز به علت قابلیت احتراق کاملتر گاز مایع نسبت به بنزین، درصد قابل ملاحظه‌ای از آلوده کننده‌ها به شرح زیر کاسته می شود:

۱- منواکسیدکربن	CO	٪۸۰	۳- هیدروکربورهای نسوخته	CH	٪۴۰
۲- اکسیدهای ازت	NOX	٪۴۰	۴- ذرات دوده و سرب	Pb	٪۱۰۰

با گاز سوز نمودن اتومبیل‌های بنزینی همچنین حدود ۱۰٪ از سر و صدای موتور و یا آلودگی صوتی کاسته می شود.

کاربرد گاز طبیعی در وسایل نقلیه امروزه از چهار طریق انجام می گیرد:

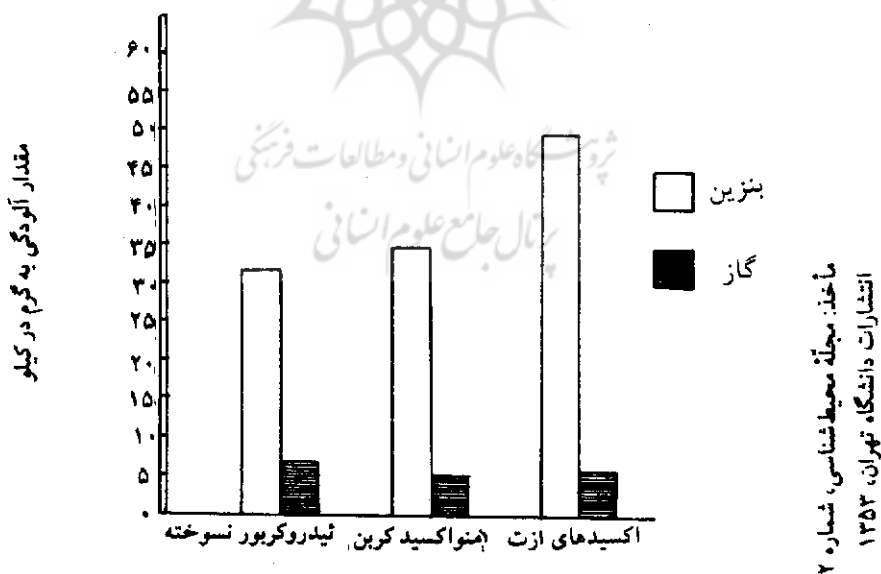
۱- گاز مایع یا LPG که امروزه در سراسر کشور در سیلندرهای مخصوص توزیع می شود و مخلوطی است که پروپان (C_3H_8) و بوتان (C_4H_{10}) که در شرایط عادی به صورت گاز و تحت فشار به صورت مایع می باشند.

گاز مایع را می توان با نصب مخازن تحت فشار و تبخیر کننده و تنظیم کننده در اتومبیل‌های سواری و یا اتوبوسها و کامیونها مصرف کرد.

۲- گاز مایع مخلوط با نفت گاز: در این روش ۱۸ الی ۲۰ درصد از سوخت مورد نیاز یک وسیله نقلیه دیزلی توسط گاز مایع تأمین می شود. در این سیستم گاز مایع از مخزن ویژه‌ای به دستگاه تبخیر کننده وارد و پس از تنظیم فشار آن از طریق لوله مکنده هوا وارد موتور می شود. با بهره گیری از این روش می توان دودهای متصاعد از آگزوز را تا ۵۰٪ کاهش داد؛ بدون آن که در بازده موتور تغییر حاصل شود.

۳- گاز طبیعی فشرده CNG: این روش بیشتر در ایتالیا مرسوم است و بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ دستگاه وسیله نقلیه موتوری از آن استفاده می‌کنند. در این روش گاز طبیعی از شبکه گرفته شده و در جایگاههای فروش، فشار آن توسط کمپرسورهای مخصوص به حدود ۱۲۰۰ اتمسفر افزایش یافته و سپس وارد مخازن مخصوص در اتومبیل می‌شود. ظرفیت مخازن که در صندوق عقب گذاشته می‌شود حدود ۲۵ تا ۴۵ لیتر است، گاز از مخزن وارد دستگاه تنظیم کننده فشار شده و سپس وارد کاربراتور می‌شود. این روش برای شهرهایی چون اصفهان که دارای خطوط لوله کشی گاز طبیعی هستند بسیار مناسب است و به پالایشگاههای عظیم هم نیازی نیست.

۴- گاز طبیعی مایع LNG: گاز طبیعی تحت فشار برودت ۱۶۱- سانتیگراد به مایع تبدیل می‌شود که با استفاده از این روش صدور گاز به مناطق دور دست جهان به وسیله کشتی فراهم آمده است. در این روش گاز طبیعی مایع در مخازن مخصوص دو جداره که در اتومبیل نصب می‌شود ذخیره شده و پس از عبور از دستگاههای تبخیر کننده تنظیم فشار وارد کاربراتور اتومبیل می‌شود. در نمودار شماره ۱ نتایج حاصل از تولید مواد آلوده کننده (هیدروکربور نسوخته - منو اکسید کربن - اکسیدهای ازت) توسط وسائط نقلیه گازی و بنزینی نشان داده شده است. این آزمایش در مورد ۲۴ اتومبیل انجام شده و نتایج آن در نمودار شماره ۱ آمده است.



نمودار شماره ۱: مقایسه اثرات ناشی از مصرف بنزین و گاز در وسائط نقلیه

ب) جلوگیری از تردد وسایل نقلیه دارای اشکالات فنی: هر چه از عمر موتور بگذرد و تنظیم دستگاههای کاربراتور و سایر قسمتها به هم بخورد بر میزان دودزایی و آلوده کنندگی آن افزوده می شود. اتومبیلهایی که در ایران مورد استفاده قرار می گیرند عمری بین یک تا ۲۰ سال و در اتومبیلهای پیکان در حدود ۳۰ سال دارند که دارای نقایص فنی فراوانی هستند. در اتوبوسها و وسائط نقلیه دیزلی هم دستکاری پمپ انژکتور باعث افزایش آلودگی هوا می شود. با کنترل وسایط نقلیه توسط کارشناسان و جلوگیری از تردد اتومبیلهای دارای اشکال فنی توسط مأموران راهنمایی و رانندگی و از رده خارج کردن اتومبیلهایی که عمر مفید آنها به اتمام رسیده می توان با افزایش آلودگی مبارزه کرد.

پ) تأکید بر توسعه حمل و نقل عمومی (اتوبوسرانی - ایجاد مترو): در حال حاضر یک ششم حمل مسافر در سطح شهر اصفهان توسط شرکت واحد اتوبوسرانی انجام می شود. در نتیجه اگر ما تعداد اتوبوسهای شرکت واحد را به چهار برابر افزایش دهیم و سیستم مدیریتی قوی بر آن بگذاریم می توانیم تا ۷۵٪ مسافران را در سطح شهر جا به جا کنیم. زمانی که مردم متوجه کارایی حمل و نقل عمومی شوند لزومی در استفاده از اتومبیل شخصی نمی بینید و مطمئناً یک هزار دستگاه اتوبوس بسیار کمتر از ۸۰ هزار وسیله نقلیه بنزینی شخصی ایجاد آلودگی خواهد کرد و مسائل اشباع و تکمیل ظرفیت خیابانها هم مطرح نخواهد شد. همزمان با افزایش و تأکید بر سیستم حمل و نقل عمومی باید بر مالیات دارندگان وسائط نقلیه شخصی افزوده شود و این مالیات به مصارف پاکیزگی هوای شهر مخصوصاً ایجاد فضاهای سبز و استفاده از سیستمهای جلوگیری از آلودگی برسد. چنان که بطور تقریبی محاسبه شد (جدول شماره ۳) در سطح شهر اصفهان سالیانه حدود ۱۶۹ تن سرب در هوا منتشر می شود که این ماده یکی از آلایندههای پایدار و تأثیر منفی آن بر سلامتی انسان بسیار زیاد است. این وظیفه مسؤولین شهر است که با بررسیهای لازم راههای کاهش و یا منع مصرف و استفاده سرب را در بنزین بررسی کنند. آیا باید تمام مردم قربانی استفاده قشر محدودی از وسائط نقلیه شخصی شوند؟ آیا کودکان ما در زندگی شهری امروز قربانی خودخواهیها و ندانم کاریهای ما نیستند؟ و آیا باید مسؤولان شهر منتظر بمانند تا از نظر آلودگی هوا سرنوشتی چون تهران گریبانگیر شهر بشود، و آن گاه در صدد علاج واقعه برآیند؟

اگر امروز احداث سیستم حمل و نقل عمومی مانند مترو را شروع کنیم مسلماً از فردا بهتر خواهد بود. در مورد هزینه تعریض یک خیابان چنانچه ارزش پرداخت شده بابت زمینهای مسیر را به حساب آوریم به ارقام قابل توجهی می رسیم. آیا بهتر نیست هر چه زودتر به فکر ایجاد مترو در سطح شهر باشیم و هزینه آن را هم از خود مردم تأمین کنیم؟ اگر از هر اتومبیل سواری شخصی در

سال مبلغ ۴۰۰۰ تومان مالیات و عوارض دریافت و صرف ساختن مترو کنیم، درآمد سالیانه‌ای معادل ۳۲۰ میلیون تومان خواهیم داشت. آیا اشکالی دارد کسانی که باعث آلودگی هوا شده‌اند، خود مخارج سالم سازی و جلوگیری از آلودگی بیشتر آن را پردازند؟

ت) جلوگیری از عبور وسائط نقلیه سنگین از داخل شهر اصفهان: جاده کمربندی سابق اصفهان اکنون در داخل شهر قرار گرفته و روزانه هزاران وسیله نقلیه سنگین از این مسیر (خیابان بزرگمهر) می‌گذرد که باعث آلودگی هوا و آلودگی صوتی شدیدی در این محدوده می‌شود. با این حال باید برای احداث خطوط کمربندی جدید در اطراف شهر اصفهان چاره‌ای اندیشیده شود، و با تسریع در ساخت و بهره‌برداری از آن از شدت ترافیک و آلودگی هوا و آلودگی صوتی شهر کاسته شود.

منابع و مأخذ

- ۱- آمار تصادفات تا پایان سال ۱۳۶۷، اداره راهنمایی و رانندگی اصفهان، سال ۱۳۶۸.
- ۲- آمار تعداد اتوبوسها و مینی بوسها، سازمان اتوبوسرانی و تاکسیرانی اصفهان سال ۱۳۶۸.
- ۳- آمار خودروهای ثبت شده تا سال ۱۳۶۵ در اصفهان، اداره راهنمایی رانندگی اصفهان، سال ۱۳۶۸.
- ۴- ابتکاری، نفی، «کاربرد سرب در سوخت موتورهای احتراق داخلی»، مجله محیط شناسی، شماره ۲، انتشارات دانشگاه تهران، سال ۱۳۵۳.
- ۵- بررسی وضعیت ترافیک اصفهان، دانشجویان پژوهشگری علوم اجتماعی، اصفهان، سال ۱۳۶۶.
- ۶- بهرام سلطانی، کامبیز، مقدمه‌ای بر شناخت محیط زیست، سازمان حفاظت محیط زیست، سال ۱۳۶۵.
- ۷- جمفرپور، ابراهیم، اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۷.
- ۸- درکوش، سید عابدین، درآمدی به اقتصاد شهری، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۹- زرینی، محمدرضا، برنامه‌ریزی حمل و نقل شهری، کتابفروشی دهخدا، سال ۱۳۵۶.
- ۱۰- زمینه مهندسی ترافیک، انتشارات سازمان ترافیک تهران، سال ۱۳۶۴.
- ۱۱- صادقی، گودرز، آلودگی هوای ناشی از ترافیک با نگرشی بر آلودگی در اصفهان، کار تحقیقی در گروه جغرافیا، بهمن سال ۱۳۶۶.
- ۱۲- طرح و بررسی منابع آلوده کننده شرق اصفهان «خوراسگان»، اداره کل حفاظت محیط زیست اصفهان، سال ۱۳۶۳.
- ۱۳- طرح تجدید نظر در طرح جامع و تفصیلی اصفهان (ترافیک جلد ۱ و ۲)، اداره کل مسکن و شهرسازی اصفهان،

سال ۱۳۶۳.

۱۴- مختاری، وضع موجود حمل و نقل اصفهان، سازمان ترافیک و حمل و نقل اصفهان، مصاحبه شخصی،

۱۳۶۸.

۱۵- محرم نژاد، ناصر، مقدمه‌ای بر آلودگی هوا، شرکت نشر گلگشت، سال ۱۳۶۳.

۱۶- منابع آلوده کننده هوای مشهد، اداره کل حفاظت محیط زیست خراسان، سال ۱۳۶۳.

۱۷- وارثی، حمیدرضا، برنامه‌ریزی حمل و نقل شهر اصفهان، پایان نامه دوره کارشناسی، گروه جغرافیا، اصفهان،

سال ۱۳۶۶.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی