

بررسی طرح جایگزینی خودروهای فرسوده، با رویکرد بازیافت

● غلامحسین پایگانه: دکترای مکانیک، عضو هیات علمی دانشگاه شهید رجایی تهران

● فیروز افشار، علیرضا هایل مقدم: کارشناس مکانیک واحد تضمین کیفیت سازندگان مرکز بهمن موتور؛

Firooz1658@yahoo.com



چکیده:

فرسوده، روز به روز بر مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کشور می افزاید. در چنین شرایطی تلاش برای شناسایی و تامین سوختی ارزان و پاک که جایگزین مناسبی برای سوخت های مایع متداول همچون بنزین (در درجه اول) و گازوئیل (در درجه دوم) باشد، ضرورت پیدا می کند. خروج خودروهای فرسوده از ناوگان حمل و نقل کشور نیز، موضوع مهمی است که در صورت بی توجهی به آن، چه بسا اهداف و نتایج تغییر سوخت در خودروهای تولیدی امری بیهوده باشد. لذا در این مقاله، ضمن اشاره به آلودگی هوا در اثر احتراق و شناسایی عوامل آلوده کننده، به بحث و بررسی خودروهای فرسوده و در ادامه کیفیت چگونگی به اجرا در آمدن طرح جایگزینی خودروهای فرسوده، پرداخته شده است. [1]

مشکل آلودگی هوا، یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی در ایران و به خصوص کلان شهرها، می باشد. این مسئله، اخیراً توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. آلودگی هوا پدیده ای است که موجب افزوده شدن مواد آلاینده به هوا شده یا باعث تغییر در میزان استاندارد گازهای تشکیل دهنده هوا می گردد. مواد آلاینده هوا، به دو صورت طبیعی و مصنوعی ایجاد می شوند. از جمله عوامل طبیعی، گازهای حاصل از فعل و انفعالات آتشفشانها در سراسر جهان بوده و تولید انواع گازهای مضر توسط سوخت و سازهای مختلف به دست انسان، از عوامل مصنوعی می باشند. خودروهایی که با تکنولوژی قدیمی عرضه می شوند و همچنین تردد فعلی خودروهای



واژه های کلیدی:

آلودگی، خودروهای فرسوده، باز یافت، سوخت، جایگزینی

مقدمه:

به طور کلی ۵ نوع گاز متفاوت در هوای تنفسی اتمسفر زمین وجود دارد. هوا از ترکیبات مختلفی شامل ۷۸٪ گاز نیتروژن، ۲۱٪ گاز اکسیژن، و ۱٪ گازهای دی اکسید کربن، منواکسید کربن، بخار آب و غیره تشکیل شده است. در این میان مجموع دو گاز نیتروژن و اکسیژن ۹۹٪ کل ترکیبات را شامل شده و تنها ۰/۰۳٪ از کل ترکیبات هوا به گاز دی اکسید کربن اختصاص می یابد. گاز منواکسید کربن (CO) خطرناک ترین گاز

آلوده در هوای استنشاقی به حساب می آید که تولید و کنترل آن بسیار حائز اهمیت می باشد. [۲] طبق آمار وزارت بهداشت و درمان، سالانه در تهران، حدوداً ۷۰۰۰ نفر بعلت آلودگی هوا جان خود را از دست می دهند که ۴۰۰۰ نفر بر اثر بیماری های ناشی از ذرات معلق و ۳۰۰۰ نفر نیز بعلت سرطانهای ناشی از آلودگی هوا می باشد. کارشناسان محیط زیست عقیده دارند، که آلودگی هوای تهران، متعلق به منابعی همچون کارخانه ها، منابع گرمایشی منازل و بخش اعظم آن مربوط به خودروهای بنزین سوز و فرسوده است. خودروهایی که روزانه ۱۲۰۰ تن از انواع مواد آلاینده در پایتخت تولید می کنند که رکورد آلاینده های ایران را ۸/۲ برابر استاندارد جهانی کرده اند. [۳] CNG سوختی عاری از هرگونه آلاینده به خصوص سرب است. منوکسید کربن آزاد شده ناشی



دیزل یا بنزینی) است.

موادی که از هر دو نوع موتور متصاعد میشوند عبارتند از اکسید کربن که مقدارش در موتورهای دیزل کمتر از موتورهای بنزینی است؛ اکسیدهای ازت؛ هیدروکربورهای محترق نشده سبک و سنگین مثل بنزوپیرن؛ آلدئیدها؛ و اکسید گوگرد. در موتورهای بنزینی موادی نیز یافت می شوند که سرب، کلر، برم و گاهی فسفر دارند. از موتورهای دیزل نیز مقداری دوده متصاعد می شود که از ذرات بسیار ریز کربن تشکیل شده است. کمیت مواد آلوده کننده به نوع موتور، توان، سرعت دورانی، فرسودگی موتور و شرایط استفاده و نگهداری از آن وابسته است. [۲]

عوامل اصلی موجد آلودگی:

بطور اجمالی، علل اصلی پدید آمدن مواد آلوده کننده را باید در ترکیب سوخت، طراحی و شرایط عملکرد موتور و نحوه عبور و مرور جستجو کرد که در این مقاله مجال پرداختن به

از احتراق این سوخت، ۹۰٪ کمتر از سایر سوخت هاست که مزیت نداشتن سرب با توجه به سمی بودن آن، از مهمترین عوامل حفظ محیط زیست است.

طرح پیشنهادی گاز سوز کردن خودروها، بر این اساس استوار است که تا ۲۰ سال آینده می بایست حداقل ۷۰٪ از خودروها، گاز سوز شوند. یعنی ۱۰ میلیون و ۲۵۰ هزار دستگاه از انواع خودروهای ایرانی تا پایان این دوره ۲۰ ساله باید مجهز به سیستم گاز سوز شوند که مسلماً با کاهش آلودگی هوا به میزان قابل توجه، می توان از اثرات مفیدی همچون پاکي هوای آلوده تهران و سایر شهرها نام برد.

جنس و میزان مواد آلاینده:

مواد آلوده کننده اساساً از مجاری تخلیه دود به خارج پخش می شوند. مقدار کمی از این مواد از نشت کارتر (۲۵ تا ۳۰ درصد) یا از تبخیر داخل مخزن سوخت و درون کاربراتور (کمتر از ۱۰ درصد) به محیط سرایت می کند. جنس این مواد وابسته به نوع موتور

جزئیات آنها نمی باشد. مقادیر مندرج در جدول نشان دهنده غلظت مواد آلوده کننده ای که خودرو های جاده ای (از نوع اروپایی) پخش می کنند، می باشد. [۴]

باز یافت خودروهای فرسوده:

چرخه زندگی یک خودرو بدون باز یافت کامل نیست. امروزه خودروسازان نیز در طراحی های خود این موضوع را مد نظر دارند که وقتی عمر مفید یک خودرو به پایان برسد، چگونه می توان حداکثر بهره برداری را از این قطعات بعمل آورد؛ ضمن آنکه زیاده های ناشی از آن کمترین آسیب را به محیط زیست وارد کند.

مصرف زیاد سوخت و آلاینده های بالای خودروهای قدیمی دو مسئله مهمی است که سازمان بهینه سازی مصرف سوخت و سازمان حفاظت محیط زیست را به فکر واداشته تا ضمن جلوگیری از خروج مبالغ هنگفت ارز از کشور، میزان آلودگی هوای شهرهای بزرگ را به حداقل ممکن برسانند. طرح های مختلفی برای خروج خودروهای فرسوده از گردونه حمل و نقل اندیشیده و اجرا شده است اما تا کنون چرخه باز یافت این خودروها کامل نشده و هنوز آمار و ارقام خودروهای باز یافتی به مقیاس اقتصادی نرسیده است تا شرکت های خصوصی بخواهند، ماشین آلات لازم را برای تشکیل آخرین حلقه از چرخه حیات خودرو خریداری و راه اندازی نمایند. باز یافت یک خودرو که بین ۱۳۰۰۰ تا ۳۰/۰۰۰ قطعه دارد، نه تنها مستلزم دانش و فناوری بالاست بلکه هنری است که تا کنون در ایران جدی گرفته نشده است. به هر حال در هر فعالیت اقتصادی باید مقیاس اقتصادی محصول در حدی باشد که خرید ماشین آلات و استخدام افراد توجیه پذیر گردد.

امروزه حدود دو میلیون دستگاه خودرو فرسوده با عمر بالای بیست سال در خیابانها تردد می کنند که می بایست طی چند سال آینده از رده خارج شوند. خروج این تعداد خودرو که هر ساله نیز بر تعدادشان افزوده می شود، علی رغم ایجاد فرصت های سرمایه ای و شغلی جدید از یکسو، می تواند در صورت نبود زیر ساخت های لازم پژوهشی و مالی، مشکلات عدیده ای را بوجود آورد. بعنوان مثال در بخش تحقیقات، متاسفانه در دانشگاهها، توجه ای به بحث باز یافت خودرو ها نمی شود. با نگاهی به مجموعه دروس دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد، مشاهده می شود که هیچ درسی به باز یافت اختصاص داده نشده، یا حداکثر در دوره فوق لیسانس بعنوان یک درس اختیاری در این مقوله ارائه می شود. به عبارت دیگر هیچ کدام از دانشگاهها به صورت تخصصی روی موضوع باز یافت متمرکز نیستند.

علت اصلی شاید، عدم سرمایه گذاری کلان در حوزه باز یافت است. به نظر می رسد که بعد اقتصادی همیشه تعیین کننده بوده و تا تیراژ، اقتصادی نباشد، رفتن به سمت باز یافت هم مقرون به صرفه نخواهد بود. اکنون که ظرفیت تولید خودرو در ایران از مرز

یک میلیون دستگاه در سال می گذرد، به تدریج از رده خارج کردن خودروهای فرسوده به مقیاس اقتصادی خود نزدیک می شود که متعاقباً توجه به این بحث را در پی خواهد داشت. در آن صورت می توان انتظار داشت که به مسائل فنی باز یافت هم توجه بیشتری شود. تجربه کشورهای پیشرفته نشان داده که آنها با برنامه ریزی خاصی در این حوزه گام بر می دارند؛ علت آن هم صرفه اقتصادی باز یافت است. بر اساس آمار موجود ۷۰ درصد از وزن خودروها را اجزاء فولادی تشکیل می دهند و هر هزار کیلوگرم آهنی که از خودروی فرسوده استحصال می شود معادل ۱۶۰۰ کیلوگرم سنگ آهن است به همین دلیل نیز این کشورها به اتخاذ سیاست و تدوین خط مشی و قوانین ویژه پرداخته اند و حدود ۸۵ درصد خودروهای فرسوده را باز یافت می کنند. البته باید توجه نمود که در سال های آتی مواد کامپوزیتی جای مواد چدنی و آهنی در خودروها را خواهد گرفت و بدین ترتیب چنانچه بخش هایی قصد سرمایه گذاری در حوزه باز یافت را داشته باشند باید با رویکردی منعطف اقدام به این کار کنند.

به هر حال مقوله باز یافت، فرصت های جدید سرمایه گذاری را در ایران فراهم خواهند نمود. البته به این شرط که دولت نیز با ایجاد بستر مناسب و تدوین قوانین خاص از این فرآیند پشتیبانی نماید تا هم بخش خصوصی ترغیب به سرمایه گذاری شود و هم با تخصیص منابع لازم، خودروهای فرسوده را که زیان های هنگفتی به پیکره اقتصاد این جامعه وارد می آورند، هر چه سریعتر جمع آوری کرده و به چرخه باز یافت ارجاع دهند.

باز یافت خودرو؛ حلقه تکمیل کننده:

صنعت خودرو به عنوان بزرگترین صنعت جهان دارای اهمیت و ابعاد گوناگونی است و صادرات، درآمدهای ارزی، صنایع وابسته و پایین دستی و تعمیر و نگهداری خودرو هر یک جای بحث و بررسی دارد. سالانه میلیونها دستگاه انواع خودرو در نقاط مختلف دنیا تولید و به بازارهای مصرف عرضه می شود. جهان صنعتی بویژه آمریکای شمالی، اروپای غربی و شرق آسیا به عنوان پیشتازان تولید، در صدر فعالان این صنعت، جلب توجه می کنند. با توجه به ابعاد مختلف این صنعت می توان استنباط کرد که صنعت باز یافت نیز به همین اندازه گسترده و مهم است.

بر اساس آمار منتشر شده، سالانه حدود ۱۱ میلیون دستگاه انواع خودرو در سراسر جهان جمع آوری و باز یافت می شود. آهن قراضه حاصل از این فرآیند بالغ بر ۴۰٪ از کل آهن قراضه مورد نیاز صنایع ذوب آهن را در اقصی نقاط جهان تامین می کند. به بیان دیگر، هر خودروی فرسوده و خارج از رده، به صورت بالقوه می تواند در ذوب آهن و مراکز آهن گدازی مصرف شود. [۵]

پس از پایان عمر مفید انواع خودروهای سبک و سنگین و جایگزینی با محصولات جدید،



منطقی ترین روش، جمع آوری و بازیافت این خودروهاست. این کار علاوه بر منافع اقتصادی و صنعتی، به حفظ محیط زیست نیز کمک می کند.

تا ۷۶٪ کاهش می یابد. گروهی از کارشناسان آمریکایی با بررسی این موضوع دریافته اند که آلودگی استفاده از آهن قراضه خودروهای فرسوده بسیار کم است. به همین دلیل توصیه می شود این روش بیشتر مورد استفاده قرار گیرد. [۶]

بعنوان نمونه حدود ۷۰۰۰ مرکز اسقاط و بازیافت خودروهای فرسوده در سراسر خاک ایالات متحده آمریکا فعالیت می کنند که این کار موجب اشتغال بیش از ۴۰/۰۰۰ نفر شده است.

این صنعت یکی از مهمترین منابع تامین مواد اولیه برای صنایع فولادسازی است و ارزش افزوده آهن قراضه حاصل از خودروهای فرسوده به مراتب بیشتر از مصرف سنگ آهن است. به همین دلیل فولاد تولید شده از منبع خودروهای فرسوده به مراتب ارزاتر از فولاد حاصل از تبدیل سنگ آهن است.

در برخی از این مراکز که از امکانات خوبی برخوردارند، چند مرحله در یک مکان انجام می گیرد اما در مراکز کوچک، تنها بخشی از فرآیند بازیافت در یک مکان واحد صورت می پذیرد.

بر اساس این تحقیق علمی، در کارخانه های ذوب آهنی که به جای سنگ آهن با سولفور بالا، از آهن قراضه کم سولفور استفاده می شود، آلودگی هوا تا ۸۶٪ و آلودگی آب عبارتند از: [۶]

الف) مرحله جمع‌آوری و انباشت خودروها:

این مواد در تولید قطعات و لوازم یدکی خودروهای جدید کاربرد دارند. در مرحله سوم از اوراق کردن خودرو، قسمت‌های مختلف موتور، دیفرانسیل، جعبه دنده و محورهای آن جدا می‌شوند. این مرحله در واقع آخرین گام پیش از ارسال بدنه خودرو به قسمت برش یا پرس است.

رعایت عمر مفید خودرو و اقدامات قانونی و انتظامی به عنوان نخستین گام صورت می‌گیرد. سپس خودروهای مورد نظر در جایی که بیشتر به «گورستان خودرو» شباهت دارد، جمع‌آوری می‌شوند. در اصطلاح باز یافت به این مراکز «زباله دان» یا Junkyard گفته می‌شود. این مرکز می‌تواند سرپوشیده یا روباز باشد و گاه مساحت آن به چند هکتار می‌رسد. در انتخاب محل انباشت و نگهداری خودروهای فرسوده باید به نکات زیر توجه شود:

ج) برش بدنه خودرو:

پس از آنکه تمام قطعات و اجزای خودرو جدا شد، نوبت به برش بدنه خودرو می‌رسد. برخی از مراکز باز یافت فاقد تجهیزات خرد کردن و آسیاب کردن خودرو هستند. به همین دلیل بدنه خودروهای اسقاط شده برش داده می‌شود تا به قطعات کوچکتر و قابل حمل تبدیل شود. پس از آن قطعات فلزی به ذوب آهن، و سایر قطعات به تاسیسات باز یافت منتقل می‌شود.

۱- الف) زیر سازی پارکینگ که بهتر است از بتن یا آسفالت باشد تا هنگام بارندگی، مواد شسته شده از خودروها به خاک نفوذ نکند.

۲- الف) ایجاد آب رو و جوی آب در محوطه برای هدایت آب باران به فاضلاب

۳- الف) پرهیز از اوراق خودروها در محوطه‌های خاکی، چمن یا سنگلاخ به دلیل احتمال نفوذ مواد سوختی و روغن به زمین.

د) پرس آهن قراضه های بدنه:

در مرحله چهارم، بدنه خودرو خرد می‌شود. این مرحله در واقع آخرین مرحله اجرایی است. در این مرحله عواید اقتصادی و منافع حاصل از باز یافت خودروهای فرسوده نمایان می‌شود. به عبارت دیگر، تا اینجای کار مقدمه‌ای برای رسیدن به منافع اقتصادی بوده، و از این مرحله به بعد، سود مورد نظر حاصل می‌شود. اجزای فلزی و غیرفلزی از یکدیگر جدا می‌شوند.

ب) اوراق خودروهای فرسوده:

این مرحله مطابق با ضوابط و شرایط ویژه‌ای صورت می‌گیرد که ابتدا باید مواد سوختی، روغن و آب باتری خودرو جدا شود. سپس مواد جدا شده را به تصفیه خانه ویژه‌ای منتقل می‌کنند و پس از آن، قطعات مختلف خودرو از یکدیگر جدا می‌شوند.

در این مرحله تمام بخش‌های داخلی و خارجی از بدنه اصلی جدا می‌شود تا علاوه بر تفکیک مواد، فقط اسکلتی از بدنه خودرو باقی بماند که جنس آن از فلز است. پس از جدا سازی قطعات می‌توان آن‌ها را بنا به وضعیت و کیفیت مجدداً فروخت و یا باز یافت کرد. آن بخش از قطعات که قابل استفاده است، به قیمت ارزانتر از بازار به مشتریان خاص فروخته می‌شود. حتی برخی از قطعات نایاب را نیز می‌توان در میان قطعات اوراق شده پیدا کرد. سایر قطعات پلاستیکی و شیشه‌ای خودروهای فرسوده را می‌توان به راحتی باز یافت کرد.

ه) خرد و آسیاب کردن فلزات:

پس از پرس کردن بخش‌های یاد شده، بسته‌های پرس شده تحویل دستگاههای خردکن و آسیاب می‌شود. حدود ۲۵٪ از وزن کل یک خودروی اسقاط شده به قطعات غیرفلزی آن اختصاص دارد که برای باز یافت و تبدیل به قطعاتی مانند سپر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

موتورهای دیزل			موتورهای بنزینی			درصد مواد آلوده کتنده
متوسط	کمینه	بیشینه	متوسط	کمینه	بیشینه	موجود در دود
۹	+۱۷	۱۳/۸	۹	۲/۷	۱۵	دی اکسید کربن
+۱۶	-	۷/۴	۴	-	۱۳/۵	متو اکسید کربن
۹	+۱۵	۴۰	۴	-	۱۷/۴	اکسژن
+۱۰۳	-	۲/۵	۳	-	۵/۸	هیدروژن
+۱۰۲	-	-/۵	+۱۵	-	۴	هیدرو کربور
+۱۰۰۳	-	+۱۰۰۴	+۱۰۰۴	-	-/۰۳	آلدئید
+۱۰۴	-	+۱/۵	+۱/۶	-	+۱/۲	NO _x
+۱۰۳	-/۰۹	+۱/۴۳	+۱/۰۰۴	-	+۱/۰۰۸	دی اکسید گوگرد

جدول (۱) - مقایسه درصد مواد آلاینده منتشره از موتورهای بنزینی و دیزلی

و) تفکیک مواد مصرفی مورد استفاده در بدنه و داخل خودرو:

از آنجا که در تولید خودروها عمدتاً از موادی از قبیل فلزات، پلیمرها، شیشه، چوب، سرامیک، مواد کامپوزیتی و غیره استفاده می‌شود، طبیعی است که در مرحله اوراق کردن به تفکیک مواد مصرفی توجه شود. زیرا جهت بازیافت یا استفاده مجدد برخی از این مواد، حضور عناصر دیگر بعنوان مواد مضر و ناخالص قلمداد شده که خود از موجبات افت کیفیت مواد بازیافتی بشمار می‌رود.

اهداف کلان بازیافت:

کارشناسان، اهداف گوناگونی را برای بازیافت خودروهای فرسوده متصور شده اند که هر یک دارای منافع و مصالح ویژه ای است. علاوه بر تجدید ساختار ناوگان حمل و نقل و رونق اقتصادی، می‌توان به موارد ذیل به عنوان مهمترین اهداف بازیافت اشاره کرد: [۷]

- ۱- ایجاد امکان بازیافت یا استفاده مجدد از ۸۰٪ از کل وزن خودرو
- ۲- تبدیل ۸۵٪ از وزن کل خودروهای فرسوده به قطعات و خودروهای جدید
- ۳- طراحی خودروهای جدید با قابلیت بازیافت تا میزان ۸۵٪
- ۴- ایجاد قابلیت تبدیل ۹۵٪ از تعداد خودروهای فرسوده جمع آوری شده به خودرو یا قطعات نو

۵- استفاده هر چه بیشتر از مواد دور ریختنی و صرفه‌جویی در مصرف مواد خام جدید و ایجاد ارزش افزوده

۶- حفاظت از محیط زیست

۷- ایجاد اشتغال

۸- توسعه فناوری بازیافت

۹- جمع آوری خودروهای آلاینده و کاهش هزینه‌های ناشی از بهره‌برداری

جوانب موجود در مسیر بازیافت:

بازیافت خودروهای فرسوده نیز مانند هر صنعت دیگری دارای جوانب و اهداف خاص خود است. در یک جمع بندی کلی می‌توان وجوه مختلف این صنعت را به سه بخش فنی، اقتصادی و سیاسی تقسیم کرد که هر یک دارای عناوین و شاخه‌های فرعی هستند.

الف جنبه فنی:

- ۱- تفکیک قطعات بازیافتی، دشوار و پرهزینه است.
- ۲- نوع تفکیک زیاله‌های خودرویی نقش مهمی در کیفیت و ترکیب ساختار قطعات یا خودروهای نو و بازیافتی ایفا می‌کند. چرا که وجود عناصر مضر چون فسفر و گوگرد، عملاً باعث افت کیفی فولاد تهیه شده از بازیافت می‌شود.
- ۳- شناسایی و تفکیک قطعات فلزی، غیر فلزی و پلیمری اهمیت فراوانی در فرآیند بازیافت دارد.

۴- در بسیاری از کشورهای جهان تاسیسات مناسب این صنعت در مقیاس منطقی وجود ندارد.

ب) مسائل اقتصادی:

- ۱- درجه خلوص و کیفیت نهایی مواد بازیافتی تاثیر مهمی در قیمت و ارزش افزوده آن دارد.
- ۲- هزینه ارتقای خلوص و خالص سازی مواد بازیافتی در مقایسه با تقاضای بازار نامتعادل است.
- ۳- هزینه تفکیک مواد بازیافتی و قیمت آن در بازار همخوانی ندارد.
- ۴- فناوری و تجهیزات این صنعت، گران است.

ج) موانع سیاسی:

- ۱- تولید گازهای زیان آور و آلودگی محیط زیست و اعتراض مجامع و گروه‌های بین‌المللی
- ۲- عدم تمایل دولت‌ها به تحمیل هزینه‌های بازیافت به مصرف‌کننده (در خصوص خودروهای وارداتی) در کنار این موانع، البته باید به مزیت‌های اقتصادی آن نیز اشاره شود. با توجه به افزایش قیمت جهانی نفت و فولاد، در صورت استفاده از این صنعت مبالغ زیادی صرفه‌جویی خواهد شد.

هزینه‌های بازیافت:

صنعت بازیافت همانند هر صنعت دیگری زیر ساخت‌ها

ردیف	کشور	هزینه خود کردن (تن به دلار)	ردیف	کشور	هزینه خود کردن (تن به دلار)
۱۰	ایران	۳۰-۳۵	۱	ایریش	۱۴۰
۱۱	ایستون	۳۵-۳۰	۲	بلژیک	۵۵
۱۲	جمهوری چک	۳۰	۳	دانمارک	۷۰-۱۱۰
۱۳	اسرائیل	۳۰	۴	فرانسه	۴۰-۶۰
۱۴	ژاپن	۱۳۵-۱۴۰	۵	آلمان	۶۰-۱۷۰
۱۵	سوئد	۵۰	۶	ایتالیا	۷۵-۸۰
۱۶	آمریکا	۵۰-۴۰	۷	فنلاند	۷۰-۹۰
۱۷	آفریقای جنوبی	۳۵-۴۰	۸	اسپانیا	۴۰-۶۰
۱۸	سوئیس	۱۲۰	۹	سوئد	۹۰-۱۰۰

جدول (۲) - مقایسه هزینه آسیاب کردن هر تن خودروی فرسوده به دلار در کشورهای گوناگون



رویکرد زیست محیطی:

یکی از ویژگی های صنعت خودرو، آلاینده های آن است. تمام خودروهای در حال تردد - اعم از نو یا فرسوده - به نوعی باعث آلودگی محیط زیست می شوند. این آلودگی بنا به نوع خودرو شاید کم یا زیاد باشد اما در نفس آن هیچ تردیدی وجود ندارد. پس از اعلام فرسودگی، جمع آوری و اسقاط خودرو، حتی در مرحله بازیافت نیز آلاینده های خاصی، محیط زیست را تهدید می کند. در هر یک از مراحل فرآیند بازیافت که پیش از این شرح آن آمد، جریانی از مواد آلاینده به صورت بالقوه آب، خاک و هوا را آلوده می کند.

این نوع آلودگی به حدی است که علاوه بر مرکز بازیافت، مناطق اطراف آن را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. کارشناسان حفاظت از محیط زیست در یک تقسیم بندی کلی خاک و آب را مهمترین نقاط آسیب پذیر معرفی کرده اند.

آلودگی خاک:

از جمله عواملی که در مراکز بازیافت باعث آلودگی خاک می شوند، هیدروکربن های نفتی، روغن موتور، گریس، آب باتری، بنزین، ضد یخ، ضد جوش، انواع روغن

و هزینه های خاص خود را می طلبد. همانگونه که پیشتر نیز بیان شد، عملیات بازیافت خودروهای فرسوده طی مراحل انجام می شود که مرحله خرد کردن و آسیاب کردن قطعات، آغاز فصل اقتصادی آن است. سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) در یک بررسی و تحقیق اقتصادی به این نتیجه رسیده است که هزینه خرد کردن و آسیاب خودروهای فرسوده در کشورهای مختلف، متفاوت است. این فرآیند بیش از هر چیز به عواملی مانند فعالیت های صنعتی و اقتصاد کشورها بستگی دارد. در جدول (۲) هزینه آسیاب کردن هر تن خودروی فرسوده (به دلار)، در کشورهای منتخب نشان داده شده است:

همانگونه که مشاهده می شود، استرالیا با هزینه ۲۰ دلار برای هر تن و ژاپن با هزینه ای بین ۱۳۵ تا ۱۶۰ دلار در تن به ترتیب کمترین و بیشترین مقادیر هزینه های مربوطه را به خود اختصاص می دهند. کشورهای مندرج در جدول جزء گروه کشورهای توسعه یافته اند و این موضوع گویای آنست که در کشورهای در حال توسعه یا جهان سوم هزینه ها به مراتب بالاتر خواهد بود. علاوه بر هزینه های یاد شده سایر مراحل بازیافت نیز هزینه بر است که در جمع اعداد قابل توجهی به دست می آید اما رقم نهایی در مقایسه با منافع این صنعت بسیار با صرفه و اقتصادی به نظر می رسد. [۸]



شوریه‌شکاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی رتال جامع علوم انسانی

این مواد و نفوذ آنها به داخل زمین و آلودگی خاک کمک زیادی می‌کند.

عملیات اوراق خودروها به طور معمول در محیطی انجام می‌شود که کف آن با بتن ساخته شده است. به همین دلیل در صورت ترک خوردن بتن بر اثر ضربه، سرما و حتی گرما، مواد آلاینده ناشی از خودروهای فرسوده به سرعت داخل خاک می‌شود.

در مرحله خرد کردن و آسیاب بدنه فلزی خودروها، غبار

آلاینده‌ی مواد آزبست که در لنت ترمز خودروهای قدیمی به کار رفته است، غافل بود زیرا این ماده نیز بسیار آلاینده است.

زمین مراکز اسقاط و بازیافت خودروهای فرسوده، به طرق گوناگون می‌تواند آلوده شود. در صورتی که خودروهای فرسوده در محیط زیست و فضای آزاد نگهداری شوند، مایعات آلاینده‌ای که نام آنها ذکر شد، به آسانی در خاک نشت می‌کنند و بارش باران به شستن

هیدرولیک، واسگازین و گازوئیل است. همچنین فلزاتی نظیر آلومینیوم، کادمیم، کروم، سرب و نیکل که در انواع وسایل نقلیه موتوری استفاده می‌شوند؛ از جمله عوامل آلودگی خاک به حساب می‌آیند. مطابق بررسی محققان، تمام خودروهایی که پیش از سال ۱۹۹۳ میلادی (۱۳۷۲ شمسی) تولید شده اند، به دلیل استفاده از ماده کلروفلورکربن یا CFC در سامانه کولر آنها به شدت به خاک آسیب می‌رسانند. البته نباید از

سالها پس از تعطیلی مراکز بازیافت در اطراف آن مراکز مشاهده می شود. علاوه بر این، فلزات سنگین مانند سرب نیز سفره‌های زیرزمینی آب را به شدت تحت تاثیر قرار می دهند.

راهبردهای رفع آلودگی محیط

زیست:

آب و خاک بعنوان دو منبع رفع نیازهای موجودات زنده از چنان اهمیتی برخوردارند که پس از حصول اطمینان از آلودگی آنها باید بی درنگ به رفع آلودگی آنها اقدام شود. هر یک از این دو می توانند توسط مواد شیمیایی که از خودروهای فرسوده نشت می کنند، بطور یکسان آلوده شوند اما باید توجه داشت که روش رفع آلودگی آب و خاک متفاوت می باشد.

رفع آلودگی خاک:

خاکی که با فلزات سنگین و مواد آلاینده ناشی از خودروهای فرسوده در مراکز بازیافت آلوده می شود، مشکلات حاد زیست محیطی به بار می آورد. در بسیاری از موارد، درصد آلودگی به قدری بالاست که ناگزیر باید به جمع‌آوری خاک‌های آلوده و انتقال آن به خارج از مرکز اقدام شود تا بلکه بتوان از خاک آلوده شده، رفع آلودگی کرد. آلودگی این خاک را می توان با توسل به روشهای فنی و شیمیایی زیر رفع کرد:

۱- استفاده از میکروارگانسیم‌هایی مانند باکتری و قارچ که به شکست مولکولی مواد آلاینده و کاهش درصد مسمومیت آنها منجر می شود.

۲- شستشو و آبکشی خاک با آب یا مواد ویژه

۳- اکسیداسیون شیمیایی که می تواند مواد سمی را به مواد غیر سمی تبدیل کند. موادی که در فرآیند اکسیداسیون شیمیایی مصرف می شوند، عبارتند از:

گاز ازن، پروکسید هیدروژن، کلرین و اکسید کلرین

آلودگی منابع آب:

تمام عوامل تهدید کننده خاک می توانند منابع زیر زمینی آب را نیز آلوده کنند. طبیعت مراکز بازیافت خودرو به گونه ای است که با حداقل سهل انگاری یا کوتاهی در تمهید شرایط مراقبتی، امکان آلودگی زمین و آبهای سطحی و زیرزمینی وجود دارد؛ به ویژه اینکه مایعات بکار رفته در خودروها می تواند سالیان سال باعث آلودگی آب‌های زیرزمینی شود. این اتفاق مهم و مخرب حتی

فلزات به اطراف پخش و به راحتی باعث آلودگی هوا و خاک می شود.

به این ترتیب لازم است در کنار مرکز بازیافت خودروهای فرسوده، آزمایشگاه ویژه ای برای نمونه برداری از قسمت‌های مختلف خاک و رفع آلودگی احداث شود. به هر حال از این مراکز برای تولید آهن قراضه نیز استفاده می شود که آثار مخربی بر محیط زیست به ویژه خاک دارد. [۹]





رفع آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی:

فرآیند رفع آلودگی آب های سطحی - به ویژه آبهای جاری - بسیار کوتاهتر از آبهای زیر زمینی است. آلودگی آبهای زیر زمینی بسیار پایدارتر است، به همین دلیل می تواند منابع آب آشامیدنی را نیز تهدید کند. این آلودگی به ویژه در مناطق روستایی که افراد از آب چاه استفاده می کنند، مخرب تر است. راه های زیر می تواند این نوع تهدیدها و مخاطرات را به حداقل برساند:

- ۱- استفاده از مجاری ویژه هدایت آب و فاضلاب در مراکز باز یافت،
 - ۲- تزریق آب به داخل چاه های ویژه.
- آلودگی منابع آب و خاک در مراکز باز یافت خودروهای فرسوده یکی از معضلاتی است که باید با دقت مورد توجه قرار گیرد زیرا در صورت سهل انگاری، سلامت انسان و محیط زیست به خطر خواهد افتاد.
- فرآیند مراقبت از محیط زیست و رفع آلودگی ناشی از باز یافت، بسیار وقت گیر و پرهزینه است. به همین دلیل باید با دقت و برنامه ریزی صحیح صورت گیرد.
- بر اساس قوانین جدید اتحادیه اروپایی، لازم است تا سال ۲۰۰۸ نرخ باز یافت زباله های تولیدی به ۵۵٪ ارتقا یابد. اهمیت باز یافت خودروهای فرسوده و نگرانی های زیست

محیطی آن به اندازه ای است که بنا به تصمیم اتحادیه اروپایی از سال ۲۰۰۷ تمام کارخانه های خودروسازی اروپا ملزم به جمع آوری و باز یافت خودروهای فرسوده تولیدی خود هستند. به همین ترتیب برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست لازم است تمام خودروهای تولیدی در کشورهای عضو آن اتحادیه قابل باز یافت و فاقد آثار سوء زیست محیطی باشند.

درصد بکار رفته	نام ماده	زیربافت
۲۷	برق فولادی	۱
۱۸	فولاد	۲
۹/۳	پلاستیک	۳
۸	آلومینوم	۴
۶/۲	چدن	۵
۵/۶	لاستیک	۶
۳	روی، مس، منیزیم، سرب	۷
۳	چسب لاریتک	۸
۲/۹	شیشه	۹
۰/۹	لیپاج مسجک	۱۰
۰/۹	لیپاج مایعات صنعتی و سوختی	۱۱
۴	سایر مواد	۱۲

جدول (۳) - درصد مواد موجود در یک خودروی ساخت اروپا را بر اساس اطلاعات سال ۱۹۹۸ میلادی، مشخص می کند. [۶]



بکارگیری خودروهای فرسوده، افزایش ضریب ایمنی سفرهای درون شهری یا برون شهری و ... می باشد که اجرای صحیح آن صرفاً با تعامل سازمانها و نهادهای ذیربطی چون وزارت نفت، بازرگانی، صنایع، سازمانهای بهینه سازی مصرف سوخت کشور، محیط زیست، استاندارد و تحقیقات صنعتی، شرکتهای مطرح خودروسازی، ارگانهای فرهنگی از قبیل صدا و سیما، موسسات مالی و اعتباری همچون بانکها و ... میسر خواهد شد.

لازم به یادآوری است که اجرای این طرح تنها در حالتی منجر به نتایج سودمند فوق الذکر خواهد شد که بصورت زنجیروار و در فازهای متوالی بدون وقفه و با مدیریت جامع انجام شود. برای مثال اگر طرح در فاز جمع آوری خودروها متوقف شود و برای مراحل بعدی چشم انداز صحیحی ترسیم نشده باشد، این کار نه تنها معضلی از معضلات جامعه را حل نخواهد کرد بلکه در آینده نزدیک با انبوهی از آهن پاره های بلا مصرف و مزاحم روبرو خواهیم شد که به نوعی یک مشکل جدید اجتماعی را رقم خواهد زد.

منابع:

- ۱- نقدی بر خودروهای تولید داخل / پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی مهندسی مکانیک/فیروز افشار، مهرماه ۱۳۸۵ / استاد راهنما: دکتر غلامحسین پایگانه؛
- ۲- موتورهای درونسوز، مصطفی میر سلیم، مرکز نشر دانشگاهی تهران؛
- ۳- ماهنامه داخلی گروه بهمن، سال پنجم، شماره ۳۳ مهرماه ۱۳۸۵؛
- ۴- انتشارات فراکسیون سوسیالیست های پارلمان اروپا؛
- ۵- ماهنامه علمی، فنی، آموزشی اندیشه گستر سایپا، شماره ۵۷ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵؛
- ۶- انتشارات اتحادیه کارخانه های بازیافت خودروی نیویورک؛
- ۷- انتشارات انستیتو فناوری ماساچوست؛
- ۸- آمار سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)؛
- ۹- نشریه تخصصی انجمن پلاستیک آمریکا؛

براساس قانون دیگری، ۲۵٪ عوارض بازیافت به قیمت محصولات الکترونیکی افزوده می شود و از سال ۲۰۰۶ تولید کنندگان قطعات و لوازم الکترونیکی باید هزینه بازیافت آنها را نیز محاسبه و جبران کنند!

تفسیر نتایج:

در خاتمه، خلاصه بحث طرح بازیافت خودرو در کشور را می توان با این نگرش بازبینی نمود:

الف - علی رغم شروع دیر هنگام تفکر جدی و همه جانبه به مقوله جمع آوری و بازیابی خودروهای آلاینده، کندرو و غیر اقتصادی در حال تردد در ناوگان حمل و نقل، در مقایسه با کشورهای صنعتی یا نیمه صنعتی پیشرو، بایستی گامهای اجرایی برداشته شده هر چند کوچک از سوی مسئولین، در سالیان اخیر را بعنوان نقطه عطفی در تحول اساسی صنایع خودروسازی کشور دانست.

ب - لزوم سرمایه گذاری های کلان و دراز مدت با تضمین بازگشت اصل و سود سرمایه به سرمایه گذاران بخش خصوصی و فراهم سازی زمینه های لازم جهت جذب منابع مالی داخلی و یا خارجی سرگردان در این صنعت از سوی دولت، با توجه به اعداد و ارقام حاصل از موازنه وضعیت فعلی حمل و نقل در مقایسه با استفاده مجدد از قطعات بازیافتی و صرفه جویی های متعاقب آن در خودروسازی، صنایع پالایش، هزینه های نگهداری و استفاده و ... به وضوح قابل ارائه می باشد.

ج - از دیگر نتایج این بحث، اصلاح آثار مخرب زیست محیطی، حل معضلات اجتماعی - اقتصادی نظیر کمبود شغل، کندی ترافیک، آسیب های روانی ناشی از