



سازمان صنایع کوچک
و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید کاتالیست کانورتور

تهیه کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

تیرماه ۱۳۸۶



خلاصه طرح

نام محصول	کاتالیست کانورتور (فرآیند Covering)	
ظرفیت پیشنهادی طرح	۲۰۰۰۰۰ عدد در سال	
موارد کاربرد	تبدیل گازهای خطرناک خروجی از اگزوز خودرو به گازهای بی اثر	
مواد اولیه مصرفی عمده	استیل ضد زنگ، نمد	
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	۱۰ میلیون عدد	
اشتغال زایی (نفر)	۲۹	
زمین مورد نیاز (م ^۲)	۲۰۰۰	
زیربنا	اداری (م ^۲)	۴۰۰
	تولیدی (م ^۲)	۴۰۰
	انبار (م ^۲)	۲۰۰
میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی	استیل ضد زنگ : ۴۲۰ تن در سال نمد : ۶۳۰۰۰۰ مترمربع در سال	
میزان مصرف سالانه یوتیلیتی	آب (م ^۳)	۵۰۰۰
	برق (kw)	۳۷۲
	گاز (م ^۳)	۲۰۰۰
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۹۰۷۴
	مجموع (میلیون ریال)	۹۰۷۴
محل پیشنهادی اجرای طرح	استان لرستان	



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۱- معرفی محصول
۳	۱-۱- نام و کد محصول
۹	۲-۱- شماره تعرفه گمرکی
۹	۳-۱- شرایط واردات
۱۰	۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی
۱۳	۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۱۵	۶-۱- موارد مصرف و کاربرد
۱۶	۷-۱- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۱۶	۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز
۱۹	۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۱۹	۱۰-۱- شرایط صادرات
۲۰	۲- وضعیت عرضه و تقاضا
۲۰	۱-۲- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحد های موجود، ظرفیت اسمی، عملی، علل عدم بهره برداری کامل از ظرفیتهای، نام کشورها و شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول
	۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجرا، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه گذاری انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)
۲۲	۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ (چقدر از کجا)
۲۳	۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
۲۴	۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۸۵ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است) ۲۵



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۵	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
۲۸	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.
۳۲	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژیهای مرسوم (به صورت اجمالی) در فرآیند تولید محصول
۳۲	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و شرایط عملکرد واحد و بر آورد حجم سرمایه گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحد های موجود، در دست اجرا، و UNIDO و اینترنت و بانک های اطلاعاتی جهانی، شرکت های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و...)
۳۷	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده
۳۸	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۳۹	۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
۳۹	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه- راه آهن- فرودگاه- بندر...) و چگونگی امکان تامین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح
۴۰	۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۴۱	۴۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع بندی و پیشنهاد نهائی در مورد احداث واحد های جدید
۴۲	منابع و مراجع
۴۳	پیوست یک

۱-۱- نام و کد محصول

قبل از پرداختن به بررسی محصول مورد نظر طرح، مقدمه ای در خصوص آلودگی هوای محیط و آلاینده ها آورده می شود.

آلاینده ها بر حسب ترکیب شیمیایی شان، به دو گروه آلی و معدنی تقسیم می شوند. ترکیبات آلی حاوی کربن و هیدروژن هستند. برخی از ذرات آلی که بیش از سایر ذرات آلی در اتمسفر یافت می شوند، عبارتند از: فنلها، اسیدهای آلی و الکلهای. معروفترین ذرات معدنی موجود در اتمسفر عبارتند از نیتراتها، سولفاتها و فلزاتی مانند آهن، سرب، روی و وانادیم.



شکل ۱-۱- آلودگی هوای شهرها

- منابع آلاینده ها

هوا دارای آلاینده های طبیعی نظیر هاگهای قارچها، تخم گیاهان، ذرات معلق نمک و دود و ذرات غبار حاصل از آتش جنگلها و فوران آتشفشانهاست. همچنین هوا حاوی گاز منوکسید کربن تولید شده به شکل طبیعی (CO) حاصل از تجزیه متان (CH_4) و هیدروکربنها به شکل ترپنهای ناشی از درختان کاج، سولفید هیدروژن (H_2S) و متان (CH_4) حاصل از تجزیه بی هوازی مواد آلی می باشد. منابع آلاینده ها را بطور کلی می توان در چهار گروه اصلی طبقه بندی کرد:

۱. وسائط نقلیه موتوری، وسائط نقلیه هوایی، ترنها، کشتی ها و هر نوع استفاده و یا تبخیر بنزین.



۲. تجهیزات تامین انرژی و حرارت لازم برای مقاصد مسکونی، تجاری و صنعتی،

۳. آلاینده های صنعتی شامل صنایع شیمیایی، متالورژی، تولید کاغذ و پالایشگاههای تصفیه نفت،

۴. مواد زائد ناشی از مصارف خانگی و تجاری، زایدات زغال سنگ و خاکستر باقیمانده از سوزاندن بقایای کشاورزی.

از مهمترین گازهای آلاینده محیط زیست که عمدتاً از طریق خودروها به محیط ساطع می گردند

عبارتند از:

الف (منوکسید کربن

گاز منوکسید کربن ، بیرنگ ، بی مزه و بی بو است و در شرایط عادی از لحاظ شیمیایی بی اثر و طول عمر متوسط آن در اتمسفر حدود ۲،۵ ماه است. در حال حاضر مقدار منو اکسید کربن در اتمسفر بر روی اموال انسانی ، گیاهان و اشیا بی اثر یا کم اثر است. در غلظتهای زیاد منو کسید کربن، به علت تمایل زیاد به جذب هموگلوبین می تواند در متابولیسم تنفسی انسان بطور جدی اختلال ایجاد نماید.

غلظت منوکسید کربن در نواحی متراکم شهری که ترافیک سنگین و حرکت خودروها کند است، به میزان قابل توجهی افزایش می یابد. طبق گزارشات در اثر اکسیداسیون گاز متان حاصل از مرگ گیاهان سالانه ۱۳،۲ میلیون تن CO وارد طبیعت می شود. منبع دیگر تولید این ماده ، متابولیسم انسانی است بازدم شخصی که در حال استراحت است بطور تقریبی حاوی CO است.

ب) اکسیدهای گوگرد

این اکسیدها شامل ۶ ترکیب مختلف گازی هستند: منوکسید سولفور (SO) ، دی اکسید سولفور

(SO_2)، تری اکسید سولفور (SO_3) تترا اکسید سولفور (SO_4) ، هگزا اکسید سولفور (SO_6) و هپتو اکسید

سولفور (S_2O_7) .



در مطالعه آلودگی هوا، دی اکسید سولفور و تری اکسید سولفور حائز بیشترین اهمیتی باشند. با توجه به پایداری نسبی SO_2 در اتمسفر این گاز می تواند به عنوان یک عامل اکسید کننده و یا احیا کننده وارد عمل شود.

SO_2 که با سایر اجزای موجود در اتمسفر به شکل فتوشیمیایی یا کاتالیستی وارد واکنش می شود، می تواند قطرات اسید سولفوریک (H_2SO_4) و نمکهای اسید سولفوریک را تولید کند.

SO_2 با آب وارد واکنش شده، تولید اسید سولفور می نماید. این اسید ضعیف با بیش از ۸۰٪ SO_2 آزاد شده در اتمسفر ناشی از فعالیتهای انسانی به سوزاندن سوختهای جامد و فسیلی مربوط می شود.

ج) اکسیدهای نیتروژن

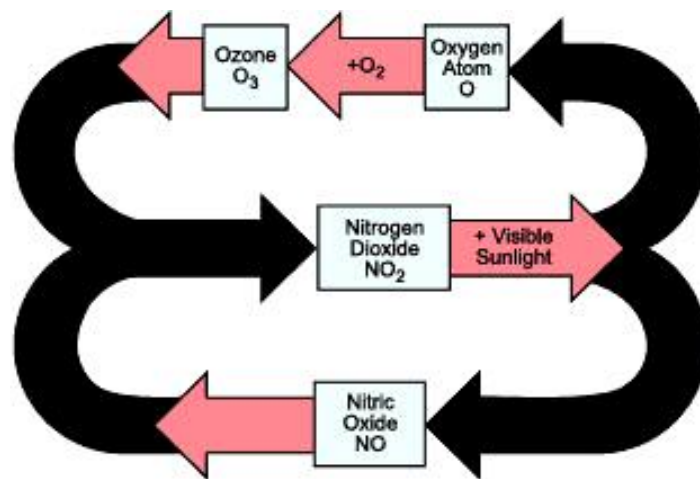
این اکسیدها شامل منوکسید نیتروژن (NO)، دی اکسید نیتروژن (NO_2)، نیترواکسید (N_2O)، نیتروژن تترا اکسید (N_2O_4) و نیتروژن پنتواکسید (N_2O_5) هستند.

دو گاز مهمی که در آلودگی هوا مهم اند عبارتند از: اکسید نیتریک (NO) و دی اکسید نیتروژن، دی اکسید نیتروژن که از هوا سنگینتر و در آب محلول است، در آب تشکیل اسید نیتریک و یا اسید نیترو و یا اکسید نیتریک (NO) می دهد. اسید نیتریک و اسید نیترو در اثر بارندگی به سطح زمین سقوط کرده یا با آمونیاک موجود در اتمسفر (NH_3) ترکیب شده و آمونیم نترات (NH_4NO_3) بوجود می آورد.

NO_2 که در دامنه تشعشع فوق بنفش، جاذب خوب انرژی به شمار می رود، در تولید آلاینده های ثانوی هوا از قبیل ازن O_3 نقش مهمی دارد مقدار NO آزاد شده در اتمسفر به مراتب بیش از مقدار NO_2 آزاد شده است. NO در فرآیندهای احتراقی با دمای بالا و در اثر ترکیب نیتروژن و اکسیژن بوجود می آید.

برخی از اکسیدهای نیتروژن به صورت طبیعی و برخی به صورت انسانی ایجاد می شوند. در اثر آتش سوزی جنگل مقدار اندکی NO_2 ایجاد می شود. تجزیه باکتریایی مواد آلی نیز سبب آزاد شدن NO_2 در اتمسفر می شود. در واقع منابع تولید کننده NO_2 بطور طبیعی تقریباً ۱۰ برابر منابع انسانی که در نواحی شهری دارای تراکم و غلظت هستند می باشد. بخش عمده NO_2 تولید شده از منابع انسانی مربوط به احتراق سوخت در منابع ساکن و حرکت وسائط نقلیه می باشد.

همانطوریکه بیان شد گازهای حاصل از سوخت خودروها یکی از مهمترین منابع آلوده کننده محیط زیست به شمار می آیند. اگرزود خودروها و آلاینده های صنعتی موجب گسترش گازهای NO_x (نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی اکسید) و همچنین ترکیبهای آلی فرار (VOC) می شوند. NO_x و VOC با انجام واکنش شیمیایی با اکسیژن در طی یک روز آفتابی و خشک - که معمولاً اواسط تابستان یا اوایل پاییز است- موجب تشکیل اوزون تروپوسفری می شوند. این اتفاق در بعدازظهرها به اوج خود می رسد و در اوایل غروب و ابتدای شب کمتر دیده شده است. شکل زیر این پدیده را به خوبی نشان می دهد.



شکل ۱-۲- تولید اوزون تروپوسفری از آلاینده های NO_x

همانطوریکه در این شکل مشخص است نور خورشید با شکستن مولکول های نیتروژن دی اکسید ، اتمهای O را پدید می آورند که آنها نیز به نوبه خود با حمله به مولکول های O_2 موجود در محیط تروپوسفر، مولکول های O_3 را ایجاد می کنند. از طرفی مولکول نیتروژن مونو اکسید می تواند با اوزون واکنش دهد تا دوباره NO_2 تشکیل شده و این چرخه ادامه یابد.

اوزون تروپوسفری برای کودکان، افراد مبتلا به بیماریهای ریوی (آسم) و افرادی که مجبور به فعالیت در محیط های باز هستند، بسیار خطرناک است و تخریب بافت ریه و کاهش فعالیت آن از جمله این اثرات خطرناک است. اکسید های نیتروژن یا NO_x به عنوان گروهی از گازهای بسیار فعال، از ترکیب اکسیژن و نیتروژن در غلظت های مختلف بوجود می آیند، بسیاری از این اکسیدها بی رنگ و بی بو هستند ، ولی یکی



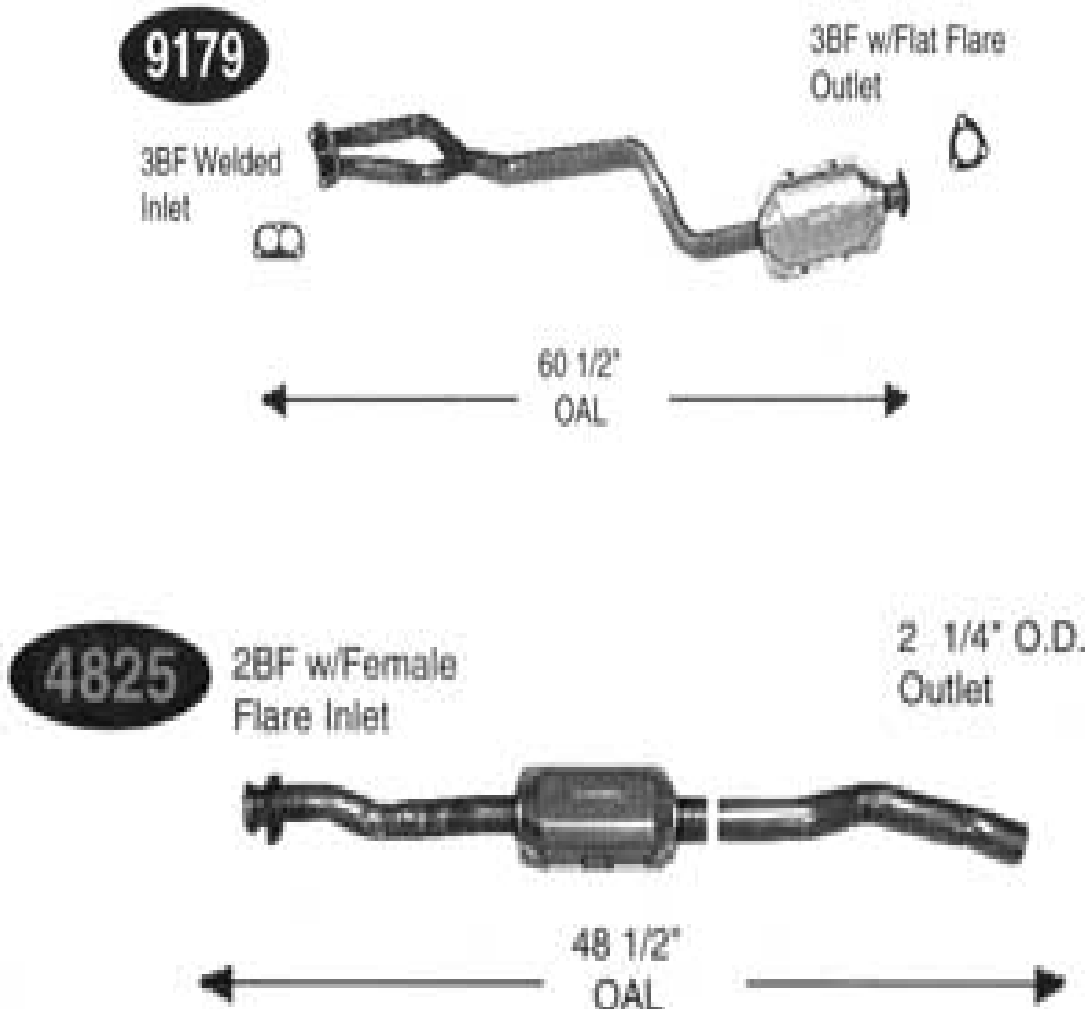
از معمولی ترین این ترکیبات به نام دی اکسید نیتروژن به همراه ذرات معلق موجود در هوا، به صورت یک لایه قرمز - قهوه ای در بالای سطح شهرها دیده می شود.

تلاشهای بسیار زیادی طی سالهای اخیر برای کاهش این آلاینده ها مخصوصاً گازهای NO_x صورت گرفته است. مهمترین فعالیت انجام شده که تا به حال در داخل کشور در این خصوص صورت گرفته است ساخت مبدل های کاتالیستی یا *Catalyst Converter* بوده است.

مبدل کاتالیستی حدود ۹۵ تا ۹۹ درصد گازهای خروجی از اگزوز خودرو را به گازهای بی خطر برای محیط زیست تبدیل کند. مبدل کاتالیستی اگزوز خودرو که بین موتور و انباری اگزوز خودرو نصب می شود گازهای آلاینده خروجی از اگزوز خودرو را به ترکیبات ناآلاینده و بی ضرر برای محیط زیست تبدیل کرده و کاهش بسیار زیاد آلاینده های حاصل از احتراق سوخت را سبب می شود. گازهای خروجی از اگزوز به روش جذب سطحی، با گذر از روی کاتالیست که مواد جامد ساکن هستند به مواد دیگر تبدیل می شوند.

روش ساخت مبدل کاتالیستی اگزوز خودرو که اولین بار در کشور در سال ۱۳۸۵ در پژوهشگاه صنعت نفت ساخته شد به این صورت است که در ابتدا جریان گازهای خروجی از یک موتور خودرو شبیه سازی شد، سپس یک نوع خاص از کاتالیست بر سر راه خروج این گازها از اگزوز خودرو قرار گرفت. گازهای خروجی از اگزوز با سرعت خاص از روی کاتالیست که دارای دمایی معین است می گذرد و در این شرایط با سطح کاتالیست موجود در مبدل واکنش داده و به مواد دیگر تبدیل می شود. گازهای حاصل از احتراق در موتورها، بیشتر از گازهای منواکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و هیدروکربنهای نسوخته که آلاینده های جدی برای محیط زیست هستند، تشکیل می شوند. در بیشتر واکنش ها در مبدل کاتالیستی خودرو، اکسیدهای نیتروژن به نیتروژن که گازی بی اثر است و همچنین هیدروکربنهای نسوخته و منواکسید کربن به آب و دی اکسید کربن که اثر چندانی بر محیط زیست ندارد و برای آن بی خطر است تبدیل می شود. کاتالیستی که در این مبدل به کار گرفته شده، کاتالیست پالادیم بر پایه آلومینا بوده که یک سری بهبوددهنده ها به آن افزوده شده است. ساخت این کاتالیست به روش تلقیح مرطوب انجام شده است. در این روش ابتدا محلولی از نمک فعال فلز (پالادیم) ساخته شده، سپس پایه را که پودر آلومینا است در آن

می‌گذارند. نکته مهم درباره این دستگاه این است که تنها می‌توان آن را برای سوخت بنزین بدون سرب به کار گرفت. سرب برای این نوع کاتالیست ها مضر است و کاتالیست را مسموم می‌کند. مبدل کاتالیستی خودرو در بیشتر خودروهای خارجی وجود دارد و در برخی خودروهای ایرانی نیز اخیراً به کار گرفته شده با این تفاوت که کاتالیست از خارج از کشور وارد شده است. مبدل کاتالیستی ساخته شده در کشور را می‌توان در تمام خودروهای ساخته شده در کارخانه‌های داخل کشور به کار گرفت و آلاینده‌های خروجی از اگزوز اتومبیل‌ها را به شدت کاهش داد. همانطوریکه تا به حال به تفصیل بیان شد محصول مورد نظر این طرح مبدل های کاتالیستی آلودگی اگزوز هستند که کد آیسیک ۳ آن : ۳۴۳۰۱۶۸۸ می باشد. [۱]



شکل ۱-۳- نمونه هایی از کاتالیست کانورتور



۱-۲- شماره تعرفه گمرکی : [۲]

طبق تحقیقات صورت گرفته از اداره گمرک کشور این کالا به دو صورت وارد می شود که تعرفه های گمرکی آنها به شرح زیر می باشد :

۸۴۲۱۳۹۱۰ : فیلترهای تصفیه دود اگزوز خودرو یا *Catalyst Converter* به صورت کامل.

۸۴۲۱۳۹۲۰ : هسته مرکزی فیلترهای تصفیه دود اگزوز خودرو (*Sub strate*) با یا بدون محافظ

فلزی.

همانطوریکه مشاهده می شود این کالا یا به صورت قطعه کامل وارد می شود و یا فقط هسته مرکزی آن که احتمالاً همان کاتالیست مورد نظر می باشد وارد می شود. به هر حال واردات این کالا از طریق دو تعرفه فوق می باشد.

۱-۳- شرایط واردات :

مطابق کد تعرفه های فوق و طبق قانون مقررات صادرات و واردات کشور (وزارت بازرگانی، اداره کل مقررات صادرات و واردات، شرکت چاپ و نشر بازرگانی) شرایط وارداتی این محصول به صورت زیر می باشد .

جدول ۱-۱- شرایط واردات محصول بر اساس کد تعرفه [۳]

سال	تعرفه گمرکی	حقوق ورودی	شاخص <i>SUQ</i>	ملاحظات
۱۳۸۳	۸۴۲۱۳۹۱۰	۲۵	<i>U</i>	-
۱۳۸۴	۸۴۲۱۳۹۱۰	۲۵	<i>U</i>	-
۱۳۸۵	۸۴۲۱۳۹۱۰	۲۵	<i>U</i>	-
۱۳۸۳	۸۴۲۱۳۹۲۰	۴	<i>U</i>	-
۱۳۸۴	۸۴۲۱۳۹۲۰	۴	<i>U</i>	-
۱۳۸۵	۸۴۲۱۳۹۲۰	۴	<i>U</i>	-

شایان ذکر است که حقوق ورودی مندرج در ستون سوم جدول فوق شامل حقوق پایه و سود بازرگانی است. طبق ماده ۲ قانون تجمیع عوارض مصوب ۱۳۸۲/۱۱/۲ هیأت وزیران، حقوق پایه، حقوق



گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی تجمیع گردیده است و معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیأت وزیران تعیین می شود حقوق ورودی اطلاق می گردد.

۱-۴- استانداردهای محصول [۴] و [۵]

همانطوریکه از نام کالا برمی آید قسمت عمده این محصول، کاتالیستی است که در آن به کار رفته و وظیفه اصلی آن تبدیل گازهای آلاینده محیط زیست به گازهای بی خطر می باشد. بنابراین در این قسمت به طور اجمالی به بررسی خواص و مشخصات کاتالیست ها پرداخته می شود.

اساساً **کاتالیزور** به عنوان یک ترکیب شیمیایی در نظر گرفته می شود که قادر به اعمال اثر تسریع کنندگی و اثر جهت دهندگی بر پیشرفت واکنشی باشد که از نظر ترمودینامیکی امکان پذیر است. هنگامی که کاتالیزور به صورت محلول در محیط واکنشی است "کاتالیزور همگن" و وقتی که کاتالیزور فازی مجزا از فاز واکنش را تشکیل میدهد "کاتالیزور ناهمگن" نامیده می شود. در اکثر موارد کاتالیزور ناهمگن، کاتالیزور جامدی است که از تماس با آن واکنشگرهای گازی یا مایع، متحول شده و در نتیجه اغلب عبارت "کاتالیست" برای نامیدن کاتالیزور ناهمگن به کار می رود.

بطور کلی کاتالیستها به سه دسته تقسیم می شوند:

۱- کاتالیستهای فلزی، از قبیل Pt ، Rh ، Ni ، Co ، Fe و غیره.

۲- کاتالیستهای عایق، از قبیل سیلیکا، آلومینا، زئولیتها و آلومینای فعال شده. (این نوع کاتالیستها نسبت به آمونیاک و بازهای آلی حساس هستند).

۳- کاتالیستهای نیمه هادی، از قبیل اکسیدهای فلزی و سولفیدها.



۱-۴-۱- غیرفعال شدن کاتالیستها

کاتالیستها تحت سه پدیده غیر فعال می شوند که این سه پدیده عبارتند از :

Fouling - ۱

Sintering - ۲

Poisoning - ۳

Fouling : یک پدیده فیزیکی است که در آن *Active Site* و یا تمام سطح نگهدارنده کاتالیست، توسط کک یا رسوبهای غیر آلی پوشیده می شود. در این حالت احیا و یا بازیابی کاتالیست با روشهای نسبتاً ساده انجام می شود.

Sintering : یک فرآیند حرارتی است که در نتیجه آن سطح کاتالیست شکل اصلی خود را از دیدگاه میکروسکوپی از دست می دهد. پدیده *Sintering* معمولاً در درجه حرارتهای بالای ۵۰۰ - ۶۵۰ درجه سانتیگراد به سرعت رخ می دهد، ولی در درجه حرارتهای پایین نیز در مدت طولانی مشاهده می شود.

Poisoning : مسموم شدن یا ترکیب شیمیایی سطح کاتالیست با ترکیب ناخواسته است که در نتیجه وجود ناخالصی ها در ترکیب شونده ها رخ می دهد. به دلیل واکنش شیمیایی ناخالصی های ترکیب شونده ها با سطح کاتالیست، فعالیت آن به صورت عمده کاهش می یابد.

۱-۴-۲- واکنشهای کاتالیزوری جامد

این واکنشها دوفازی هستند که کاتالیست فاز جامد، و ترکیب شونده ها و محصولات، فاز سیال می باشند. اصولاً واکنشهای کاتالیزوری شامل شکسته شدن یا سنتز مولکولها است و معمولاً این واکنشها انرژی اکتیواسیون بالایی دارند و در نتیجه بدون وجود یک ماده تسریع کننده، انجام واکنش ممکن نیست. مانند تولید آمونیاک.



یکی از مهمترین خواصی که باید کاتالیستها داشته باشند، مسئله انتخاب پذیری (*Selectivity*) آنهاست. یعنی کاتالیست بین صدها واکنش که ممکن است صورت گیرد، فعل و انفعالی که ما می خواهیم را تسریع کند و معمولاً واکنشها و کاتالیستهای حیاتی، صددردصد چنین وضعیتی را دارند، مثل آنزیمها.

در بعضی موارد انتخاب کاتالیزور مبنای علمی دارد. اگر واکنش هیدروژناسیون باشد از Pt استفاده می شود، اگر اکسیدکنندگی باشد از مولیبدن، آهن، نقره و... استفاده می شود و در خیلی از موارد انتخاب کاتالیزور به صورت حدس و خطاست.

کاتالیستهای جامد از مراکز فعالی (*Active Site*) تشکیل شده اند که این مراکز هم روی سطح خارجی هستند و اگر متخلخل باشند، در داخل تخلخل هم وجود دارند. وقتی مولکولها به نقاط فعال نزدیک می شوند، طبق تئوری مولکولی جذب سطحی مراکز فعال شده و به صورت یک ماده واسطه درمی آیند. در تئوری دیگر، مولکولها تحت تأثیر نقاط فعال قرار می گیرند ولی جذب نمی شوند (تحت تأثیر نیروها هستند) و تحرکشان کم می شود و انرژیهایشان تغییر می کند و به صورت یک ماده واسطه در می آیند. در تئوری دیگر، ماده جذب مراکز فعال می شود، تبدیل به ماده واسطه شده و به صورت یک ریشه آزاد وارد فاز سیال شده و واکنش انجام می گیرد. در تئوری اول و دوم فعل و انفعال در حوالی نقاط فعال صورت می گیرد و در تئوری سوم واکنش در توده سیال صورت می پذیرد. اگر کاتالیزور ارزان باشد، در آنها تخلخل ایجاد می کنند (مدل فشار، اکستروژن، یا رسوب دادن) و اگر ماده گرانبها باشد مثل Pt ، از یک پایه برای کاتالیست استفاده می شود، مثل سیلیکاتها یا مواد سرامیکی. (این مواد را به صورت متخلخل تهیه کرده و بعد کاتالیزور گرانبها را روی این پایه رسوب می دهند. مثل آبکاری به صورت یک لایه نازک)

علت اینکه تئوری (*Active Site*) وارد شده، این است که اگر ماده ای به صورت کاتالیست داشته باشیم، مثلاً (Fe_2O_3 ۷۰٪) و (MgO ۳۰٪)، چنانچه در تهیه این مواد دستورالعمل را رعایت نکنیم، آن ماده دیگر خاصیت کاتالیستی ندارد. اگر کاتالیست تهیه شده کاملاً خاصیت لازم را داشته باشد و بخواهیم گرم و سریعاً سرد کنیم، بیشتر نقاط فعال از بین می روند ولی جنس ماده همان است. پس نقاط فعال یک خصوصیت فیزیکی هستند که می توانند به وجود آیند یا از بین بروند.



۱-۴-۳- مشخصات اصلی کاتالیستها

- ۱- در طی واکنش، کاتالیست بدون تغییر باقی می ماند و تنها سرعت واکنش را افزایش می دهد.
- ۲- هنگامی که سازوکارهای متعددی برای انجام واکنش موجود باشند، کاتالیست بایستی خاصیت انتخاب پذیری داشته باشد. در اصل بایستی کاتالیست نسبت تولید ماده مطلوب را نسبت به ماده ناخواسته افزایش دهد.
- ۳- سرعت واکنش متناسب با غلظت کاتالیست است و برای واکنشهای گاز-جامد، سطح کاتالیست وسطوح فعال بسیار مهم است.
- در یک واکنش برگشت پذیر کاتالیست به همان نسبت که سرعت واکنش رفت را افزایش می دهد، بر سرعت واکنش برگشت هم مؤثر است. بنابراین ترکیبی درصد تعادلی سیستم چه در حضور کاتالیست و چه بدون آن یکسان است.
- استانداردهایی که برای این محصول تعریف می شوند در واقع به استانداردهای کاتالیست های مورد استفاده در آنها بر می گردد. کاتالیستی که عمدتاً در این مبدل به کار گرفته شده، کاتالیست پالادیم بر پایه آلومینا بوده که مشخصات استاندارد و *MSDS (Material Safety Data Sheet)* آن در پیوست یک آورده شده است.

۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی

در مورد قیمت داخلی این محصول بایستی گفت که هزینه ساخت و نصب این کالا بر روی خودرو نسبت به قیمت خودرو بسیار کم می باشد. مطابق بررسی های انجام شده و اظهار نظر کارشناسان شرکتهای سایپا، ایران خودرو، سایکو، سازمان محیط زیست و مراجع مردمی هزینه ساخت و نصب و تجهیز کاتالیست برای خودروهای سبک ۶۰ تا ۱۲۰ هزار تومان، مینی بوس و خودروهای متوسط ۲۵۰ هزار تومان و اتوبوس و خودروهای سنگین ۵۰۰ هزار تومان می باشد.



قیمت جهانی این محصول معمولاً بر اساس نوع و مدل وسیله نقلیه متفاوت می باشد. قیمت

مبدل های کاتالیستی تولیدی شرکت CATCO با توجه به نوع خودرو به شرح زیر می باشد:

جدول ۱-۲- قیمت های جهانی Catalyst Converter [۶]

مدل خودرو	قیمت _ دلار
Acura SLX	۲۷۰/۵۷
Audi ۲۰۰	۱۰۰/۲۷
Audi ۹۰ Series	۲۱۴/۸۰
Buick Lesabre	۹۶/۹۰
Buick Skylark	۱۴۰/۴۱
BMW ۳۲۰	۲۳۰/۵۵
BMW ۸۵۰	۳۳۵/۳۶
Chevy El Camino	۸۰/۱۹
Chevy cavalier	۲۶/۹۸
Cadillac Fleetwood	۹۱/۱۰
Cadillac Eldorado	۱۲۸/۱۱
Dodge Intrepid	۱۳۸/۴۱
Mazda pick up B series	۹۶/۲۵
Mazda MX۶	۱۱۳/۶۶
Pontiac Firefly	۹۸/۲۶
Toyota Pick up Truck	۱۰۲/۲۷
Toyota Camry	۲۴۹/۸۳

۱-۶- موارد مصرف و کاربرد



شکل ۱-۴- کاتالیست کانورتور

با توجه به آنچه که در بندهای قبلی آورده شد این محصول از جمله محصولاتی است که کاربرد خاص و منحصر به فردی داشته و به علت خاصیتی که دارد فقط در خودروها استفاده می شود. این مبدل بین موتور و انباری اگزوز خودرو نصب شده و گازهای آلاینده خروجی از اگزوز خودرو را به ترکیبات ناآلاینده و بی ضرر برای محیط زیست تبدیل کرده و کاهش بسیار زیاد آلاینده های حاصل از احتراق سوخت را سبب می شود. بنابراین تنها مورد استفاده این کالا در خودرو بوده که البته با توجه به دامنه وسیع تولید خودرو هم در داخل کشور و هم در سایر کشورها، مسلماً بازار مصرف بسیار بالایی را به خود اختصاص می دهد.

**۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین**

پس از سالها تلاش، نتیجه ای که دانشمندان علوم شیمی و محیط زیست، مکانیک و خودروسازی درمورد کاهش آلاینده های خروجی از اگزوز خودروها حاصل کرده اند این است که با تغییر در موتور خودرو نمی توان به استانداردهای کنونی و کاهش آلودگی هوا در شهرهای بزرگ دست یافت، بلکه باید موتور خودرو را بدون توجه به آلاینده های تولیدی طراحی کرد و سپس با کمک کاتالیست ها، گازهای خروجی را به استانداردهای آلودگی رساند. نصب مبدل های کاتالیزوری در اگزوز خودروها، گازهای آلاینده در اگزوز را تصفیه کرده و از افزایش آلودگی هوا به طور چشمگیری جلوگیری می کند. این مبدل های کاتالیستی که برای تبدیل آلاینده های حاصل از سوخت خودروها ساخته شده اند، هنوز به مرحله تولید انبوه نرسیده اند. بنابراین، این کالا در واقع خود یک کالای بسیار حیاتی و ارزشمند بوده و به عنوان یک محصول جدید به دنیای محیط زیست و خودرو عرضه شده است. این کالا در واقع جایگزین محصولی نگردیده است و خود نیز جایگزینی ندارد که بشود آنرا مقایسه نمود. بنابراین با توجه به جدید بودن و منحصر به فرد بودن کاربرد این محصول هیچ کالای جایگزینی برای این محصول وجود ندارد و به نظر می رسد که در آینده نیز وجود نخواهد داشت مگر فقط تغییراتی در شکل ظاهری، نوع کاتالیست به کار رفته در آن، بدنه و یا پارامترهای ظاهری آن به وجود آید که این تغییرات نیز در تمامی محصولات که تازه به بازار عرضه می شوند وجود خواهد داشت.

۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز

براساس گزارش بانک جهانی، میزان خسارت سالانه آلودگی هوا در ایران، ۱۴ هزار و ۴۲۰ میلیارد ریال است که این رقم معادل ۶/۱ درصد تولید ناخالص داخلی است. همچنین خسارت ناشی از ابتلای افراد به بیماری های مرتبط با آلودگی هوا هر ساله معادل ۲ هزار و ۱۰۰ میلیارد ریال و خسارت مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا هزار و ششصد میلیارد ریال برآورد شده است. آلودگی هوا علاوه بر بروز پیامدهای منفی در حوزه اقتصادی، ضریب سلامت و بهداشت شهروندان را به شدت در معرض خطر جدی قرار می دهد. سالانه



در حدود ۴۰ هزار شهروند تهرانی به دلیل مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا که ۴ برابر بیشتر از نرخ مرگ و میر ناشی از بیماری ایدز است، می میرند. [۷]

براساس آخرین گزارش ها و طبق تحقیقات بانک توسعه آسیا، آلودگی هوا سالانه باعث کشته شدن بیش از نیم میلیون نفر در این قاره می شود و طرح این سؤال را که سهم تهران به عنوان یکی از بزرگترین شهرهای آلوده آسیا از آمار مذکور چند کشته در سال است و چه عواقب دیگری از این معضل زیست محیطی ناشی می شود، ضروری به نظر می رساند.

مهمترین مساله زیست محیطی در ایران، مخصوصاً در ابر شهر تهران، مساله آلودگی هوا است. سالیانه حدود ۵/۱ میلیون تن از انواع آلاینده ها در تهران تولید می شود که در این بین گاز مونوکسیدکربن که از خودروها تولید می شود عامل قسمت بسیار مهمی از این آلودگی هاست. همچنین از جمله عوامل دیگری که باعث وخیم شدن وضعیت آلودگی هوای تهران می شود موقعیت جغرافیایی این کلانشهر است. تهران توسط کوهها احاطه شده است که خود این مسأله باعث افزایش میزان آلودگی هوا می شود زیرا هنگامی که وزش باد خیلی شدید نباشد و نتواند هوای آلوده را به اطراف پراکنده کند، آلودگی سایه سنگین خود را برسر شهروندان تهرانی تحمیل می کند. ارتفاع زیاد شهر تهران نیز عامل دیگری است که باعث می شود احتراق سوخت در موتور خودروها به طور کامل انجام نگیرد و بنابراین آلودگی تشدید شود.

مجموع این عوامل طبیعی و انسانی باعث می شود که تهران در زمره آلوده ترین شهرهای جهان قرار گرفته و در این زمینه با شهرهای آلوده ای همانند مکزیکوسیتی، پکن، قاهره، سائوپائولو، شانگهای، جاکارتا و بانکوک رقابت کند.

گاهی اوقات میزان مونوکسیدکربن به شدت افزایش می یابد و آلودگی به سطح بحرانی می رسد و مسؤولان امر به ناچار مدارس و حتی ادارات را تعطیل اعلام می کنند. در این شرایط رادیو نیز به شهروندان توصیه می کند تا حتی الامکان در منازل بمانند و در صورتی که خروج از منزل ضروری باشد از ماسک های مربوطه استفاده کنند. آلودگی هوا در بسیاری موارد باعث مرگ افراد شده است و در عین حال مشکلات فراوانی را برای کسانی که مبتلا به تنگی نفس و بیماری های قلبی هستند ایجاد می کند.



برطبق اظهار نظر مسوولان، خودروها عامل اصلی حدود ۷۵ تا ۸۰ درصد آلودگی هوای تهران هستند. به هر حال استفاده نامناسب از سوخت و تعداد زیاد اتومبیل فاقد مبدل کاتالیزوری در ایران عامل اصلی این میزان بالای مونوکسید کربن در محیط های شهری است. لازم به ذکر است که در بعضی اوقات میزان آلودگی مونوکسید کربن حدود شش برابر حداکثر میزان پذیرفته شده توسط سازمان بهداشت جهانی است. در این گونه موارد تنها راه حلی که به ذهن مسوولان می رسد تعطیل کردن مدارس است. سیر صعودی انتشار ترکیبات آلاینده در سال های آینده همچنان ادامه خواهد یافت مگر آنکه عوامل اصلی این مساله ریشه یابی شود.

فعالان محیط زیست در ایران می گویند دولت باید سیاست هایی را جهت کاهش میزان آلودگی هوای شهرها در پیش گیرد. از جمله مواردی که توسط گروه های حامی محیط زیست عنوان می شود به کارگیری مبدل های کاتالیستی در خودروها است. [۱۲]

نصب و تجهیز خودروها و وسایل نقلیه موتوری به کالایی مانند مبدل کاتالیستی که با هزینه ای بسیار کم، منافع و پیامدهای بسیار سود آوری را برای کشورها دارد، می تواند حلال بخش بسیار زیادی از مشکلات فوق الذکر باشد.

اهمیت استراتژیک این کالا با توجه به نقش غیر قابل انکاری و مستقیمی که در سلامت انسانها - به عنوان محور اصلی حیات بشریت و پیشرفت جوامع - دارند به اندازه ای است که علاوه بر پایین آورده بودجه ها و هزینه هایی که دولت ها سالانه برای مباحث زیست محیطی و آلودگی هوا می پردازند، خود می تواند به عنوان منبع در آمد جدیدی برای دولتها و همچنین توسعه بخش خصوصی باشد.



۹-۱- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف کننده

با توجه به بررسی های انجام شده آمار دقیقی از کشورهای تولیدکننده مبدل های کاتالیستی در دسترس نمی باشد اما آنچه مسلم است کشورهایی که تولید کننده خودرو می باشند، تولیدکننده این محصول نیز هستند.

کشورهای فنلاند، سوئیس، سوئد، دانمارک، بلژیک، ایتالیا، انگلستان و آلمان از جمله کشورهای تولیدکننده این محصول به شمار می آیند.

طبق اطلاعات دریافتی از اینترنت، شرکت REPKON ترکیه نیز یکی از شرکتهای دارنده خط تولید مبدل های کاتالیزوری می باشد.

شرکت اروپایی CATCO نیز یکی از سازندگان مبدل های کاتالیستی برای انواع خودروها می باشد.

۱۰-۱- شرایط صادرات

اصولاً بحث صادرات و شرایط صادراتی برای کالاهایی تعریف می شود که در داخل کشور تولیدکننده داشته باشند. با توجه به اینکه این کالا تا به حال در مقیاس صنعتی در داخل کشور تولید انبوه نشده است، شرایط صادراتی نیز برای آن تا به حال تعریف نگردیده است. اما چون این محصول در واقع یک کالای بهبود دهنده شرایط زیست محیطی می باشد قطعاً جهت توسعه صادراتی نیز از حمایتهای دولت برخوردار خواهد بود و به نظر نمی رسد که محدودیتهای صادراتی داشته باشد.

**۲-۱- بررسی روند تولید و ظرفیت بهره برداری از آغاز برنامه سوم تا کنون**

جهت تعیین تعداد تولید کنندگان مبدل‌های کاتالیستی و برآورد میزان ظرفیت و تولید آنها، تحقیقات وسیعی از طریق وزارت صنایع و معادن (دفتر صنایع ماشین سازی و نیرو محرکه و معاونت توسعه صنعتی، دفتر آمار و اطلاع رسانی) سازمان ملی محیط زیست، شرکت‌های خودوسازی سایپا و ایران خودرو و سایر ارگان‌های مرتبط صورت گرفت. طبق این تحقیقات مشخص گردید که تا به حال هیچ گونه واحد فعال صنعتی در زمینه تولید مبدل‌های کاتالیستی به طور کامل (هسته کاتالیست و بدنه) وجود نداشته و تولیدی در این زمینه در داخل کشور صورت نگرفته است. ولی شرکت‌های قطعه ساز خودرو در کشور وجود دارند که هسته کاتالیست را وارد کرده و بنا به نوع خودرو اقدام به ساخت بدنه آن می نمایند. در واقع هسته کاتالیست وارداتی بوده و بدنه آن ساخت داخل می باشد.

شایان ذکر است که دانش فنی ساخت این کاتالیست (پالادیوم بر پایه آلومینا) در مقیاس صنعتی در داخل کشور موجود نمی باشد و عمدتاً کشورهای اروپایی دارنده این تکنولوژی هستند. البته مرکز تحقیقات کاتالیست پژوهشگاه صنعت نفت در مقیاس آزمایشگاهی به این فناوری دست پیدا کرده ولی هنوز در مقیاس تولید انبوه تست نشده است. به هرحال شرکت‌های زیادی در داخل کشور سازنده مبدل‌های کاتالیستی از هسته کاتالیست در کشور می باشند. عمده ترین این شرکت‌ها عبارتند از:

Ø وارث گستر سمنان : سازنده مبدل‌های کاتالیستی اگزوز خودروهای پراید و نیسان واقع در سمنان.

Ø شرکت زنجان محور خودرو : سازنده مبدل‌های کاتالیستی اگزوز انواع خودروها واقع در زنجان.

Ø شرکت آریا پاک مبدل واقع در کرج .

Ø شرکت کویر اگزوز یزد واقع در یزد.

Ø شرکت اگزوز خودرو خراسان واقع در نیشابور.

Ø شرکت ایران دلکو واقع در شهرک صنعتی شمس آباد تهران.

Ø شرکت سالم سوز سپاهان واقع در اردستان اصفهان.



این شرکتها در واقع تولید کننده انواع قطعات خودرو (اگزوز ، اطاق و کابین و...) هستند و در کنار سایر محصولات تولیدی خود اقدام به تولید و ساخت قسمتهای فلزی مبدل کاتالیستی باتوجه به نوع قالب مخصوص برای هر مدل خودرو می نمایند.

ساخت واقعی این مبدلها در کشور از سال ۱۳۸۳ طی الزام رعایت استاندارد Euro۲ اروپا در کشور آغاز گردید که تعداد کل مبدلهای کاتالیستی تولیدی کشور (توسط شرکتهای فوق الذکر) در سال ۱۳۸۴ حدود ۴۰۰ هزار دستگاه و در سال ۱۳۸۵ حدود ۶۵۰ هزار دستگاه بوده است.

۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجراء

مطابق استعلام از معاونت توسعه صنعتی، دفتر آمار و اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن فقط یک واحد در دست اجرای مبدل های کاتالیزوری اگزوز خودرو در کشور وجود دارد که آن هم به صورت افزایش ظرفیت و طرح توسعه بوده است و مشخصات آن به شرح زیر می باشد.

جدول ۲-۱- مشخصات طرح توسعه مبدل کاتالیست در کشور [۱]

نام واحد	اگزوز خودرو خراسان
آدرس کارگاه	نیشابور - جاده قدیم سبزوار - کیلومتر ۷
تاریخ جواز	۱۳۸۰/۲/۱۵
سرمایه ثابت	۳۰۰۰۰ میلیون ریال
پیشرفت فیزیکی	۶۰ درصد
اشتغال	۲۹ نفر
ظرفیت	۳۰۰۰۰۰ عدد



۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال ۱۳۸۵

واردات مبدل های کاتالیستی طبق تعرفه های زیر صورت می گیرد:

۸۴۲۱۳۹۱۰: فیلترهای تصفیه دود اگزوز خودرو یا Catalyst Converter به صورت کامل.

۸۴۲۱۳۹۲۰: هسته مرکزی فیلترهای تصفیه دود اگزوز خودرو (Sub strate) با یا بدون محافظ

فلزی

روند واردات این محصول از آغاز برنامه سوم توسعه به شرح زیر می باشد.

جدول ۲-۲- روند واردات مبدل های کاتالیستی [۲]

سال	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴
واردات تعرفه ۸۴۲۱۳۹۱۰ - عدد	-	-	-	-	۱۴۴۸	۱۶۶۹۳۳۰
واردات تعرفه ۸۴۲۱۳۹۲۰ - عدد	-	-	-	-	-	۴۰۶۴۷۱

واردات Catalyst Converter از سال ۱۳۸۳ و واردات Sub strate از سال ۱۳۸۴ آغاز گردیده است.

طی مذاکرات و استعلام هایی که از شرکت های سایپا و ایران خودرو به عنوان متولیان اصلی خودرو در کشور، به عمل آمد آمار فوق الذکر مورد تأیید می باشد.

علت عدم واردات طی سالهای قبل از ۱۳۸۳ در واقع به علت عدم استفاده خودروهای داخلی از این کالا تا قبل از این سال بوده است. در سال ۱۳۸۳ با الزامی شدن رعایت استاندارد EURO۲ سازمان جهانی محیط زیست که مربوط به الزام استفاده از مبدل های کاتالیستی جهت کاهش آلاینده های خروجی از موتور خودرو می باشد، واردات این کالا آغاز گردید.

عمر مفید کاتالیست این محصول ۸۰ هزار کیلومتر است و پس از آن کاتالیست بایستی تعویض گردد. ولی چون قطعه فلزی آن هنوز قابل استفاده می باشد فقط کاتالیست تعویض شده بنابراین فقط با تعویض کاتالیست داخلی نیز می توان مجدداً از این کالا استفاده نمود. از این رو واردات این کاتالیستها نیز از سال ۱۳۸۴ آغاز گردیده است.



مبادی واردات این محصول به شرح زیر می باشند:

جدول ۲-۳- مبادی وارداتی و مقدار واردات [۲]

درصد واردات	مبادی وارداتی
۰/۳۵	چین
۸/۶۴	آلمان
۱/۶۶	امارات متحده عربی
۲/۸۶	انگلستان
۶/۱۱	ایتالیا
۰/۱۴	بلژیک
۳/۵۹	ترکیه
۰/۰۳	دانمارک
۰/۰۲	سوئد
۷/۰۵	سوئیس
۳۴/۵۶	فرانسه
۳۵/۰۰	فنلاند
۱۰۰	مجموع

مشاهده می شود که عمده واردات این محصول از کشورهای فرانسه و فنلاند می باشد. پر واضح است که چنانچه واحد تولیدی در داخل کشور شروع به فعالیت نماید آمار واردات در آینده کاهش خواهد یافت.

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه سوم

همانطوریکه در قسمت قبلی نیز بیان شد مصرف مبدل های کاتالیستی در کشور از ابتدای سال ۱۳۸۳ با الزامی شدن رعایت استاندارد *EURO۲* آغاز گردید و تا قبل از آن این کالا در داخل مصرفی نداشت. با توجه به عدم تولید این محصول در داخل کشور مصرف این محصول دقیقاً با واردات آن یکی می باشد. بنابراین روند مصرف این کالا به شرح زیر می باشد.



جدول ۲-۴- روند مصرف مبدل های کاتالیستی

سال	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
مصرف- عدد	-	-	-	-	۱۴۴۸	۲۰۷۵۸۰۱	۲۲۴۱۸۶۵

همانطوریکه مشاهده می شود طی سال ۱۳۸۵ تعداد ۲۲۴۱۸۶۵ عدد مبدل کاتالیستی در کشور مصرف شده است. این تعداد مبدل هم برای خودروهای صفر کیلومتر و هم برای خودروهای کارکرده بوده است.

در حال حاضر (ابتدای سال ۱۳۸۶) تعداد ۷/۵ میلیون خودرو در کل کشور وجود دارد که ۳ میلیون آن در شهر تهران هستند.

۲-۵- بررسی روند صادرات از آغاز برنامه سوم

طبق بررسی های انجام شده با توجه به اینکه مصرف این کالا در داخل کشور به طور جدی از سال ۱۳۸۳ آغاز گردیده است و مبدل های ساخته شده در داخل کشور نیز عملاً بر اساس نیاز داخلی ساخته می شوند این محصول طی سال های گذشته صادراتی نداشته است و فقط در سال ۱۳۸۴ تعداد ۲۰ دستگاه از این کالا به کشور عراق صادر شده است.

در خصوص توسعه این محصول قطعاً تا زمانیکه کل مجموعه (هسته و بدنه) در داخل کشور تولید نشود نمی توان بازار صادراتی برای آن در نظر گرفت چرا که فرآیند *Cover* کردن دارای پیچیدگی فرآیندی خاصی نبوده و تمامی کشورها این تکنولوژی را دارند بنابراین با وارد کردن هسته کاتالیستی آن را *Cover* نموده و استفاده می نمایند.

چنانچه هسته کاتالیست در داخل کشور تولید گردد می توان بازارهای صادراتی خوبی در کشورهای سازنده خودرو (حداقل کشور های در حال توسعه) به دست آورد ولی در مرحله *Covering* در نظر گرفتن بازار صادراتی برای این کالا منطقی به نظر نمی رسد.



۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

تقاضا یا نیاز به محصول از دو دیدگاه صادرات و نیاز داخل قابل بررسی می باشد. همانطوریکه در قسمت قبلی بیان شد تا زمانیکه هسته کاتالیستی این کالا در داخل تولید نشود بحث صادرات منتفی می باشد. علاوه بر این کشورهای پیشرفته صنعتی که دارنده صنعت خودرو در جهان هستند (ژاپن، چین، امریکا، آلمان، فرانسه، ایتالیا، انگلستان و ...) به طور کلی مبدل‌های کاتالیستی را مازاد بر نیاز داخلی خود تولید کرده و بازار صادراتی این محصول را نیز در اختیار دارند.

اما از منظر بررسی بازار داخلی :

جهت برآورد میزان مصرف مبدل‌های کاتالیستی طی سالهای آتی بایستی با استفاده از روند تولید خودروها در کشور عمل نمود.

در جدول زیر پیش بینی تقاضای خودرو در بازار داخلی تا سال ۱۳۹۵ آورده شده است.

جدول ۲-۵- پیش بینی تقاضای خودرو در بازار داخلی تا سال ۱۳۹۵ [۸]

سال	سناریوی اول - بدبینانه ترین حالت (رشد ۴ درصدی)	سناریوی دوم - محتمل ترین حالت (رشد ۸ درصدی)	سناریوی سوم - خوشبینانه ترین حالت (رشد ۱۲ درصدی)
۱۳۸۶	۱۱۰۱۶۰۰	۱۱۸۳۲۰۰	۱۲۶۴۸۰۰
۱۳۸۷	۱۱۴۲۴۰۰	۱۲۶۴۸۰۰	۱۳۸۷۲۰۰
۱۳۸۸	۱۱۸۳۲۰۰	۱۳۴۶۴۰۰	۱۵۰۹۶۰۰
۱۳۸۹	۱۲۲۴۰۰۰	۱۴۲۸۰۰۰	۱۶۳۲۰۰۰
۱۳۹۰	۱۲۶۴۸۰۰	۱۵۰۹۶۰۰	۱۷۵۴۴۰۰
۱۳۹۱	۱۳۰۵۶۰۰	۱۵۹۱۲۰۰	۱۸۷۶۸۰۰
۱۳۹۲	۱۳۴۶۴۰۰	۱۶۷۲۸۰۰	۱۹۹۹۲۰۰
۱۳۹۳	۱۳۸۷۲۰۰	۱۷۵۴۴۰۰	۲۱۲۱۶۰۰
۱۳۹۴	۱۴۲۸۰۰۰	۱۸۳۶۰۰۰	۲۲۴۴۰۰۰
۱۳۹۵	۱۴۶۸۸۰۰	۱۹۱۷۶۰۰	۲۳۶۶۴۰۰



مشاهده می شود که تا پنج سال آتی (سال ۱۳۹۱) تقاضای داخلی خودرو در محتمل ترین حالت حدود ۱۶۰۰۰۰۰ می باشد. جهت برآورد تقاضای این کالا طی پنج سال آتی با این فرض که تمامی خودروهای حال حاضر و خودروهای تولید سال جاری (۱۳۸۶) به علت الزام دولت جهت رعایت استاندارد EURO۲ و عدم ارائه تأییدیه معاینه فنی به خودرو در صورت نداشتن مبدل کاتالیستی، به این کالا تجهیز گردند محاسبات از دو جنبه بررسی گردد:

۲-۶-۱- برآورد تعداد مبدلهای مورد نیاز برای خودروهای تولیدی صفر کیلومتر

جدول ۲-۶- برآورد تقاضای مبدل بر اساس تقاضای خودرو در بازار داخلی تا سال ۱۳۹۱

سال	برآورد تقاضای خودرو	برآورد تقاضای مبدل کاتالیستی
۱۳۸۷	۱۲۶۴۸۰۰	۱۲۶۴۸۰۰
۱۳۸۸	۱۳۴۶۴۰۰	۱۳۴۶۴۰۰
۱۳۸۹	۱۴۲۸۰۰۰	۱۴۲۸۰۰۰
۱۳۹۰	۱۵۰۹۶۰۰	۱۵۰۹۶۰۰
۱۳۹۱	۱۵۹۱۲۰۰	۱۵۹۱۲۰۰

۲-۶-۲- برآورد تعداد مبدلهای مورد نیاز بر مبنای اتمام عمر کاتالیست

عمر مفید کاتالیست این محصول ۸۰-۷۰ هزار کیلومتر است. با توجه به تنوع و پراکندگی انواع خودروها، انواع مشاغل و سرویس دهی ها تعیین دقیق مسافتهای پیموده شده کلیه خودروها برای محاسبه زمان تعویض کاتالیست، امکان پذیر نمی باشد. بنابراین با عنایت به اینکه حدود ۵۰ درصد از کل خودروهای کشور در تهران می باشند محاسبات بر مبنای شهر تهران انجام شده و برای کل کشور تعمیم داده می شود. مطابق آمار ارائه شده از سوی معاونت طرح و ترافیک نیروی انتظامی تهران بزرگ در حال حاضر سه میلیون خودرو در شهر تهران وجود دارد و هر ساله ۵۰۰ هزار خودروی جدید نیز به آن اضافه می شود. با توجه به مسافتهای طولانی درون شهری و در نظر گرفتن مسافتهایی مکرر و متعددی که ناوگان حمل و نقل



اتوبوسرانی و تاکسیرانی در تهران طی می کنند و در نظر گرفته محدودیتهای طرح های ترافیکی، به طور متوسط هر خودرو در تهران روزانه ۱۰۰ کیلومتر مسافت طی می کند. این مسافت طی یکسال ۳۶/۵ هزار کیلومتر و طی دو سال ۷۳ هزار کیلومتر می باشد. یعنی به طور متوسط خودروهای شهر تهران هر دو سال یکبار بایستی کاتالیست اگزوز خود را تعویض نمایند.

با عنایت به عدم وجود مساله ترافیک و مسیر های طولانی در سایر نقاط کشور می توان فرض کرد که برای سایر خودروهای کشور هر سه سال یکبار کاتالیست تعویض گردد.

جمع بندی محاسبات در جدول زیر آورده شده است. (مبنا : ابتدای سال ۱۳۸۶)

جدول ۲-۷- برآورد تقاضای مبدل بر اساس تقاضای خودرو در بازار داخلی تا سال ۱۳۹۱

ابتدای سال	تعداد خودروهای تهران	تقاضای کاتالیست برای تعویض	تعداد خودروهای سایر مناطق کشور	تقاضای کاتالیست برای تعویض	مجموع
۱۳۸۶	۳۰۰۰۰۰	-	۴۵۰۰۰۰	-	-
۱۳۸۷	۳۵۰۰۰۰	-	۵۱۸۳۲۰۰	-	-
۱۳۸۸	۴۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۵۹۴۸۰۰	-	۳۰۰۰۰۰
۱۳۸۹	۴۵۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰	۶۷۹۴۴۰۰	۴۵۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰
۱۳۹۰	۵۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	۷۷۲۲۴۰۰	۵۱۸۳۲۰۰	۹۱۸۳۲۰۰
۱۳۹۱	۵۵۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰	۸۷۳۲۰۰۰	۶۷۹۴۴۰۰	۱۱۲۹۴۴۰۰

بنابراین به طور کلی روند تقاضای بازار داخلی به این کالا طی سالهای آتی به شرح زیر می باشد.

جدول ۲-۸- برآورد تقاضای کلی مبدل کاتالیستی بازار داخلی تا سال ۱۳۹۱

سال	برآورد تقاضای مبدل کاتالیستی
۱۳۸۷	۱۲۶۴۸۰۰
۱۳۸۸	۴۳۴۶۴۰۰
۱۳۸۹	۹۴۲۸۰۰۰
۱۳۹۰	۱۰۶۹۲۸۰۰
۱۳۹۱	۱۲۸۸۵۶۰۰



در نهایت پس از جمع بندی مطالب، نیاز یا عدم نیاز به این محصول (بر مبنای واحدهای Covering) به شرح زیر خلاصه می شود:

جدول ۲-۹- خلاصه جمع بندی عرضه و تقاضا مبدل کاتالیستی بازار داخلی تا سال ۱۳۹۱

۲۲۴۱۸۶۵	عرضه (واردات سال ۱۳۸۵)
۲۲۴۱۸۶۵	تقاضای فعلی (مصرف سال ۱۳۸۵)
۹۵۰۰۰۰	عرضه آتی (سال ۱۳۹۰)
۱۰۷۰۰۰۰۰	تقاضای آتی (سال ۱۳۹۰)

مشاهده می شود که حتی در مرحله Covering نیز کمبود بسیار زیادی در کشور مشاهده می شود.

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور

مبدل کاتالیزور وسیله ای ساده، کوچک و فشرده است که وظیفه ای بسیار بزرگ را انجام می دهد. در این مبدل ها محصولات احتراق، قبل از ترک خودرو، از این قسمت عبور کرده و مقدار زیادی از آلودگی های آن، حذف می شود.

۳-۱- آلاینده های تولیدی توسط موتور خودروها

به منظور کاهش انتشار آلاینده های تولیدی توسط موتور خودروهای جدید، سازندگان با دقت زیاد مقدار سوخت مصرفی موتور را کنترل می کنند. آنها سعی می کنند نسبت هوا به سوخت را هر چه بیشتر به نقطه استوکیومتری نزدیک کنند که نسبت ایده آل هوا و سوخت در احتراق تلقی می شود. از لحاظ نظری، با چنین نسبتی تمامی سوخت به طور کامل با اکسیژن هوا ترکیب شده و احتراق کامل انجام خواهد گرفت. برای احتراق بنزین، نسبت استوکیومتری در حدود ۱: ۱۴/۷ است. یعنی برای سوختن یک کیلوگرم بنزین به ۱۴/۷ کیلوگرم هوا نیاز است. در واقع طی رانندگی، این نسبت همواره در حد ایده آل نبوده و تغییر می کند. مثلاً در مواردی، مخلوط هوا و سوخت غنی تر می شود. یعنی نسبت هوا به سوخت پایین تر از ۱۴/۷ می شود.

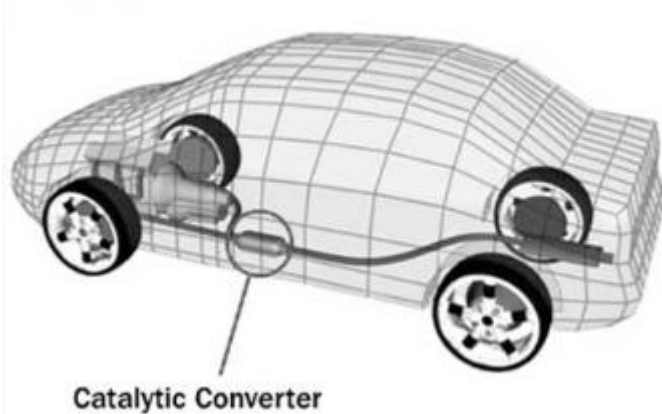
عمده گازهای خروجی ناشی از عملکرد موتور خودرو عبارتند از:

نیتروژن یا ازت (N_2): ۷۸ درصد از هوا را گاز نیتروژن تشکیل می‌دهد و بیشتر این گاز از محفظه احتراق موتور، بدون هیچ‌گونه واکنشی خارج می‌شود.

دی اکسید کربن (CO_2): این گاز یکی از گازهای محصولات احتراق بوده که از ترکیب کربن سوخت با اکسیژن هوا تشکیل می‌شود.

بخار آب: این بخار نیز محصول دیگر احتراق است که از ترکیب هیدروژن و هیدروکربورهای سوخت با اکسیژن هوا ایجاد می‌شود.

How Catalytic Converters Work



گرچه انتشار دی‌اکسید کربن به گرم شدن کره زمین کمک می‌کند، اما اساساً این گازهای خروجی بی‌خطرند. از آنجا که فرایند احتراق هیچ‌گاه کامل نیست، بسته به نحوه عملکرد موتور مقداری گازهای مضر نیز توسط موتور خودرو تولید می‌شود که این گازها عبارتند از:

مونواکسید کربن (CO): گازی بسیار سمی که فاقد رنگ و بوست.

هیدروکربن‌ها یا ترکیبات ارگانیک فرار: که ناشی از سوخت نسوخته تبخیر شده‌اند.

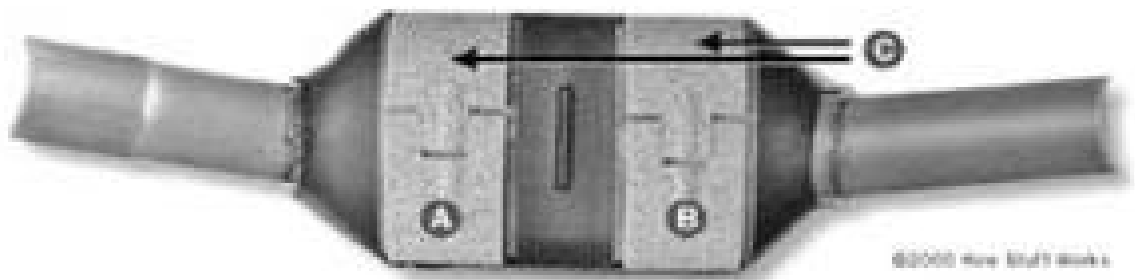
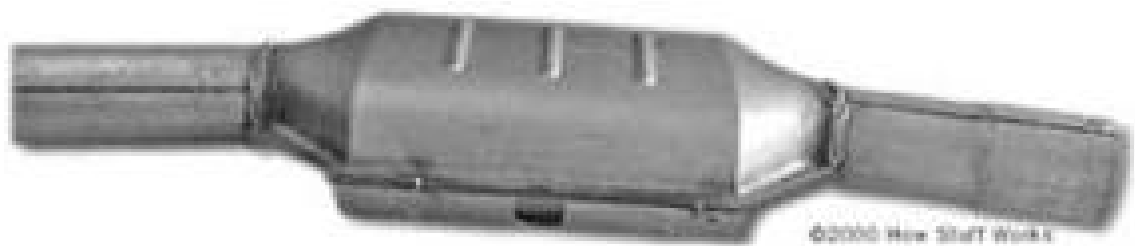
نور خورشید، هیدروکربن‌ها را به اکسیدانت‌ها شکسته و با انجام واکنش با اکسیدهای نیتروژن، موجب ایجاد اوزن سطحی در زمینه می‌شود که عامل ایجاد «مه دود» است.

اکسیدهای نیتروژن: NO یا NO_2 که به صورت NOX نشان داده می‌شود، به ایجاد «مه دود» و باران‌های اسیدی کمک کرده و موجب بروز ناراحتی‌های پوستی می‌شود.

۳-۲- موقعیت مبدل کاتالیزور در خودرو

سه گاز فوق الذکر عواملی آلاینده‌اند که باید به دقت مورد کنترل قرار گیرند. مبدل کاتالیزور، به منظور کاهش این آلودگی‌ها طراحی شده است.

۳-۳- نحوه کاهش آلاینده‌ها توسط مبدل کاتالیزور



شبهه لانه زنبوری

B : کاتالیزور اکسید کننده

A : کاتالیزور احیاء کننده

بیشتر خودروهای جدید، مجهز به مبدل کاتالیزور سه راهه‌اند. اصطلاح سه راهه، بیانگر کاهش سه آلاینده مونواکسید کربن، مولکول‌های هیدروکربن و اکسیدهای ازت در مبدل است. در این مبدل‌ها، از دو نوع کاتالیزور مختلف استفاده می‌شود. کاتالیزور احیاء کننده و کاتالیزور اکسیدکننده. هر دو گونه، شامل ساختمان سرامیکی بوده که با کاتالیزوری فلزی (معمولاً پلاتین، رودیم و یا پالادیم) پوشانده شده است. در ساخت مبدل‌ها، معمولاً رعایت دو نکته، مد نظر قرار دارد:



۱. سطح مبدل به منظور افزایش تماس با گازهای خروجی، باید حداکثر باشد.

۲. به دلیل قیمت بسیار بالای مواد کاتالیزور، استفاده از این مواد باید در حداقل باشد.

اساساً مبدل‌های کاتالیزور به دو صورت ساخته می‌شوند. شبکه لانه‌زنبوری و بستر سرامیکی. امروزه بیشتر خودروها از ساختمان شبکه لانه زنبوری استفاده می‌کنند.

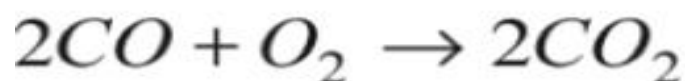
۳-۴- مبدل کاتالیزور سه‌راهه

در اولین مرحله مبدل، کاتالیزور احیاء کننده قرار دارد. در این مرحله، به منظور جلوگیری از انتشار اکسیدهای ازت، از پلاتین و رودیم استفاده شده است. هنگامی که یک مولکول NO یا NO₂ در تماس با کاتالیزور قرار گیرد، به مولکول‌های نیتروژن و اکسیژن شکسته می‌شود، یعنی:



کاتالیزور اکسیدکننده

دومین مرحله مبدل، کاتالیزور اکسید کننده است. در این قسمت، با سوزاندن (اکسایش) هیدروکربن‌های نسوخته در مجاورت کاتالیزورهای پلاتین و پالادیم، هیدروکربن‌های نسوخته و مونواکسید کربن‌های خروجی، کاهش داده می‌شوند. این کاتالیزور، به کمک اکسیژن دود خروجی، مقدار CO و هیدروکربن‌های نسوخته را کاهش می‌دهد. یعنی:



پس از ساخت کاتالیست مرحله *Covering* و قالبگیری آن انجام می‌شود. ابتدا فلز استیل زنگ‌زن (*Stainless Steel*) تحت دو مرحله عملیات قالبگیری و پرس (ضربه ای و هیدرولیکی) قرار می‌گیرد و قالب



(پوشش) کاتالیست با توجه به خودرو مورد نظر آماده می شود. سپس کاتالیست که پایه آن جهت حرارت گیری و داغ نشدن نمدپیچی شده است، در داخل قالب قرار می گیرد. قالب از دو طرف جهت چفت شدن و به هم چسبیدن از دو طرف به هم جوش شده و سپس به مرحله بعدی یعنی فلنجر می رود. در این مرحله دو طرف قطعه جهت اتصال به اگزوز خودرو یا سایر قطعات مربوطه فلنچ شده (لبه دار شده) و در نهایت قطعه ساخته شده به مرحله کنترل کیفیت و انبار می رود.

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول

اصولاً تکنولوژی تولید کاتالیستها یک تکنولوژی خاص بوده و مربوط به شیمی مواد تشکیل دهنده می باشد از این حیث تولید کاتالیست ها معمولاً در انحصار شرکت های خاصی می باشد. با توجه به اینکه تکنولوژی کاتالیست کانورتور هنوز در داخل کشور وجود ندارد و کشورهای دارنده این تکنولوژی نیز حاضر به ارائه آن حداقل به کشور ما نمی باشند، از این حیث به طور قطعی نمی توان راجع به تکنولوژی فرآیند تولید این کاتالیست ها نظر داد. اما آنچه مسلم است اساس تکنولوژی تولید کاتالیست ها یکسان بوده و تمامی تولیدکنندگان از یک شیوه فرآیندی استفاده می نمایند و اختلاف در مقدار کاتالیست به کار رفته با توجه به نوع خودرو می باشد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت، به تفکیک

ریالی و ارزی

بررسی تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی از دو جنبه بایستی بررسی گردد.

الف) بررسی ظرفیت تولید مبدل کاتالیستی به همراه هسته کاتالیستی

ب) بررسی ظرفیت واحد *Covering* مبدل کاتالیستی



طبق مذاکرات صورت گرفته با مرکز تحقیقات کاتالیست پژوهشگاه صنعت نفت، شرکت سایکو، سازمان بهینه سازی مصرف سوخت، سازمان محیط زیست (طرح جامع کاهش آلودگی هوای تهران) سازندگان قطعات صنعتی خودرو و دست اندر کاران و متولیان این صنعت، در حال حاضر تحقیقات وسیعی در ارگانهای فوق الذکر جهت تولید صنعتی کاتالیست کانورتور صورت گرفته است. یکی از مهمترین مشکلات فرآیندی در این زمینه ساخت شبکه ای شکل (لانه زنبوری) این کاتالیست جهت بهره برداری و حصول ماکزیمم بازدهی می باشد. در حال حاضر در کشور این کاتالیست به صورت آزمایشگاهی در پژوهشگاه صنعت نفت ساخته شده است ولی هنوز به مرحله تولید صنعتی نرسیده است. از دیگر مشکلات تولید این کاتالیست هزینه سرمایه گذاری بالا و عدم امکان تولید در ظرفیتهای پایین و عدم وجود بازار صادراتی و حتی داخلی مطمئن می باشد زیرا در حال حاضر تولید کنندگانی با ظرفیتهای ۳۰ الی ۴۰ میلیون در سال وجود دارند که تقریباً تمامی بازار کاتالیست خودروسازان جهان را در اختیار دارند و قطعاً رقابت با چنین تولید کنندگانی در عرصه صادرات معقول به نظر نمی رسد. بنابراین با توجه به اینکه این تکنولوژی تا به حال نیز در داخل کشور به صورت تولید انبوه مورد استفاده قرار نگرفته است فعلاً در این مقطع سرمایه گذاری روی این طرح به متقاضی پیشنهاد نمی گردد و طبق بررسی های این مشاور پیشنهاد می گردد که متقاضی در حال حاضر واحد *Covering* را اجرا نموده و در برنامه های طرح توسعه در صورت عملی شدن طرح ساخت هسته کاتالیستی و داشتن بازار مطمئن آن طرح را نیز اجرا نماید.

در ادامه به بررسی مالی اقتصادی طرح ساخت و *Covering* هسته کاتالیست مبدل اگزوز خودرو پرداخته می شود.

طبق بررسی های انجام شده و مذاکرات و مکاتباتی که با تولید کنندگان این محصول صورت پذیرفت حداقل ظرفیت اقتصادی برای *Covering* هسته کاتالیست ۲۰۰۰۰۰ قطعه در سال می باشد که در این گزارش نیز حداقل ظرفیت اقتصادی برای طرح انتخاب شده است و برآورد حجم سرمایه گذاری به شرح زیر می باشد.



۵-۱- زمین

جدول ۵-۱- برآورد زمین مورد نیاز (میلیون ریال)

مساحت	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۲۰۰۰	۱۰۰	۲۰۰

۵-۲- هزینه های محوطه سازی

محوطه سازی شامل عملیات خاکبرداری و تسطیح، دیوارکشی، جدول کشی و آسفالت، فضای سبز و

خیابان کشی می باشد.

جدول ۵-۲: آماده سازی محوطه (میلیون ریال)

بخش	مساحت	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل
تسطیح	۲۰۰۰	۲۰	۴۰
دیوارکشی	۳۵۸	۱۸۰	۶۵
خیابان کشی و آسفالت و فضای سبز	۱۲۰۰	۱۱۰	۱۳۲
مجموع			۲۳۷

۵-۳- احداث ساختمان های صنعتی و غیر صنعتی

جدول ۵-۳: هزینه احداث ساختمان های بخش صنعتی و غیر صنعتی (میلیون ریال)

بخش	متراژ (متر مربع)	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل
سوله تولیدی	۴۰۰	۱۵۰۰	۶۰۰
انبار مواد اولیه و محصول	۲۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰
ساختمان مدیریت و اداری	۱۵۰	۲۲۰۰	۳۳۰
نگهبانی	۵۰	۲۲۰۰	۱۱۰
مجموع	۸۰۰		۱۳۴۰

۵-۴- هزینه حق انشعابها

توان مورد نیاز برق مصرفی برای این واحد ۳۷۲ کیلو وات می باشد. هزینه انشعابات مورد نیاز واحد به

شرح زیر می باشد.



جدول ۴-۵: کل هزینه حق انشعابها (میلیون ریال)

ردیف	عنوان	هزینه کل
۱	انشعاب برق	۴۲۳
۲	انشعاب آب (۶ اینچ)	۳۹
۳	انشعاب مخابرات	۱۶
جمع کل		۴۷۸

۵-۵- هزینه تاسیسات زیر بنایی

جدول ۵-۵: کل هزینه تاسیسات زیر بنایی (میلیون ریال)

هزینه	شرح
۵۰	هزینه تاسیسات برقی: ۱ عدد ژنراتور ۱ عدد ترانس با سایر تجهیزات
۸	سیستم اطفای حریق
۱۰	تجهیزات کارگاهی شامل: دستگاههای تراش، جوش، برش و سایر ابزار عمومی
۲۰	تاسیسات و تجهیزات گرمایش و سرمایش
۸/۸	سایر (۱۰ درصد موارد فوق)
۹۷	مجموع

۵-۶- هزینه وسایل نقلیه و وسایل اداری

جدول ۶-۵: وسایل حمل و نقل مورد نیاز در طرح (میلیون ریال)

ردیف	نام دستگاه یا تجهیزات	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
۱	سواری	۱	۱۰۰	۱۲۰
۲	وانت	۱	۱۲۰	۱۲۰
جمع کل (میلیون ریال)				۲۴۰

جدول ۷-۵: وسایل اداری مورد نیاز در طرح (میلیون ریال)

ردیف	مشخصات	قیمت کل
۱	میز و صندلی و قفسه	۳۰
۲	دستگاه فتوکپی و کامپیوتر و لوازم جانبی	۸۰
۳	تجهیزات تلفن و فاکس	۵۰
۴	لوازم رستوران و آشپزخانه	۱۰
جمع کل (میلیون ریال)		۱۷۰



۵-۷- هزینه خرید تجهیزات و ماشین آلات اصلی

جدول ۵-۸: تجهیزات و ماشین آلات طرح (میلیون ریال) - [۱۰]

ردیف	نام ماشین آلات	تعداد	هزینه کل (میلیون ریال)
		(سری)	
۱	پرس هیدرولیکی ۱۰۰ تنی	۱ دستگاه	۵۰۰۰
۲	پرس ضربه ای ۱۰۰ تنی	۱ دستگاه	
۳	دستگاه های قالبگیری	۱ دستگاه	
۴	دستگاه های جوش	۱ دستگاه	
۵	فلنجر	۱ دستگاه	
۶	سایر موارد	به مقدار نیاز	

شایان ذکر است که هزینه های فوق با احتساب هزینه های نصب و راه اندازی می باشد.

۵-۸- هزینه های قبل از بهره برداری

جدول ۵-۹: هزینه های قبل از بهره برداری (میلیون ریال)

شرح	هزینه
هزینه مطالعات اولیه و مشاوره	۱۰۰
هزینه بهره برداری آزمایشی	۵۰۰
هزینه تاسیس و ثبت شرکت و امور ثبتی و...	۲۰۰
سایر هزینه ها (۱۰٪ هزینه های فوق)	۸۰
مجموع	۸۸۰

۵-۹- هزینه های پیش بینی نشده

دراین طرح ۵ درصد هزینه های مربوط به سرمایه گذاری ثابت به عنوان هزینه های پیش بینی نشده در

نظر گرفته شده است.



۵-۱۰- کل هزینه های سرمایه گذاری

جدول ۵-۱۰: کل هزینه های سرمایه گذاری ثابت (میلیون ریال)

عنوان	هزینه مورد نیاز
زمین	۲۰۰
محوطه سازی	۲۳۷
ساختمان سازی	۱۳۴۰
حق انشعاب	۴۷۸
تاسیسات زیربنایی	۹۷
تجهیزات اصلی و نصب و راه اندازی	۵۰۰۰
لوازم اداری	۱۷۰
وسایل نقلیه	۲۴۰
قبل از بهره برداری	۸۸۰
پیش بینی نشده	۴۳۲
مجموع	۹۰۷۴

۶- مواد اولیه مورد نیاز طرح

در جدول زیر میزان مواد اولیه (با در نظر گرفتن ۵ درصد ضایعات) مورد نیاز طرح به همراه هزینه و محل تأمین آنها آورده شده است.

جدول ۶-۱: هزینه سالیانه مواد اولیه [۱۱]

شرح	مقدار مصرف سالیانه	قیمت واحد	قیمت کل (میلیون ریال)	محل تأمین
استیل زنگ نزن	۴۲۰ تن	۶۰۰۰۰۰۰ ریال	۲۵۲۰	داخل کشور
نمد به ضخامت ۸ mm	۶۳۰۰۰ متر مربع	۵۰۰۰ ریال	۳۱۵	داخل کشور
مجموع			۲۸۳۵	-



۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

اولویت بازار فروش :

الف) با توجه به آنچه در قسمتهای قبلی آمد این طرح در تمام استانهای کشور قابل اجرا می باشد لیکن با توجه اینکه مشتریان اصلی این محصول دو شرکت بزرگ خودروسازی کشور یعنی سایپا و ایران خودرو می باشند، از این نظر اولویت با استانهای همجوار تهران مانند سمنان، قزوین، زنجان و استان مرکزی می باشد.

ب) همانگونه که در قسمتهای قبلی نیز بیان شد با توجه به عمر محدود این کاتالیستها (۸۰ هزار کیلومتر مسافت طی شده توسط خودرو) پس از چند سال بایستی تعویض گردند و از این حیث نیز استانهای غربی کشور با توجه به متمرکز بودن جمعیت و وجود تعداد زیاد خودروهای در حال تردد، دارای اولویت می باشند.

توسعه و اشتغالزایی:

از حیث اشتغالزایی و توسعه صنعتی نیز، مناطق محروم و استانهای توسعه نیافته مانند لرستان، ایلام، کردستان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال و بختیاری، خراسان جنوبی، خراسان شمالی و سیستان و بلوچستان در اولویت می باشند.

بنابراین آنچه گفته شده با توجه به اینکه استان لرستان در مسیر جاده اصلی کشور (اهواز - تهران) قرار دارد و تردد خودروها در این استان بسیار زیاد می باشد و این استان جزء استانهای محروم و توسعه نیافته می باشد استان لرستان به عنوان اولویت محل احداث این محصول پیشنهاد می گردد.

شایان ذکر است که شرکت خودروسازی لرستان نیز که تولیدکننده سواری های پروتون است در این استان مستقر بوده که خود می تواند بازار مصرفی برای این کالا باشد.



۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در جدول زیر تعداد پرسنل مورد نیاز برای راه اندازی خط *Covering* هسته کاتالیست مبدل اگزوز خودرو آورده شده است. خوشبختانه این طرح در هر استانی که اجراء گردد از نظر تأمین نیروی کار واحد مشکلی نداشته و باعث اشتغال زایی و بهره وری از نیروهای کارآمد و متخصص خواهد گردید.

جدول ۸-۱: برآورد پرسنل مورد نیاز طرح

شرح	تعداد	ملاحظات
مدیر تولید	۱	فوق لیسانس مهندسی مکانیک
مسئول اداری و مالی	۱	فوق لیسانس یا لیسانس حسابداری
کارمند اداری و مالی و فروش	۱	لیسانس بازرگانی یا حسابداری
منشی	۱	دیپلم
انباردار	۱	دیپلم
راننده	۱	دیپلم
نظافتچی و آبدارچی	۱	زیر دیپلم
نگهبان	۲	دیپلم یا زیر دیپلم
مهندسی خط تولید	۳	مهندس مکانیک یا متالوژی
تکنسین (آزمایشگاه) و R&D	۲	لیسانس یا فوق دیپلم شیمی و مکانیک
اپراتور خط تولید	۱۲	دیپلم فنی
تکنسین فنی برق و ابزار دقیق و مکانیک	۲	فوق دیپلم فنی
مجموع	۲۹	

مشاهده می شود که اشتغالزایی این طرح در حد مطلوب و قابل قبولی می باشد.

۹- بررسی میزان و نحوه تأمین یوتیلیتی

در جدول زیر میزان انرژی و یوتیلیتی مورد نیاز به همراه هزینه آنها طرح آورده شده است.

جدول ۹-۱: هزینه سالیانه آب، برق و گاز (میلیون ریال)

ردیف	شرح	مقدار مصرف سالیانه
۱	الکتریسیته (کیلو وات ساعت)	۸۹۲۷۰۲
۲	گاز طبیعی (متر مکعب)	۲۰۰۰
۳	آب (مترمکعب)	۵۰۰۰



همانطوریکه مشاهده می شود میزان انرژی مورد نیاز طرح قابل تأمین بوده و این طرح در هر منطقه ای که اجرا گردد با ایجاد انشعابات آب، برق و گاز یا سوخت های بنزینی و دیزلی می توان به آسانی یوتیلیتی مورد نیاز طرح را تأمین نمود.

۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

تولید *Covering* هسته کاتالیست مبدل اگزوز خودرو در حال حاضر توسط شرکتهای قطعه ساز خودرو در کشور صورت می گیرد و این شرکتها به صورت سفارش محصول این کالا را می سازند. علت اصلی عدم تولید پیوسته و دائمی این واحدها این است که مشتریان و مصرف کنندگان نهایی که همان رانندگان خودرو می باشند، پس از خرید خودرو، کاتالیست کانورتور را از روی خودرو برداشته تا قدرت موتور افزایش یافته و در واقع به قدرت نهایی خود برسد. همین امر باعث شده که بازار مصرف کاتالیست کانورتور خودروهای داخل کشور بازاری با ثبات و دائمی نباشد.

خوشبختانه در این زمینه قوانین زیست محیطی طی سالهای اخیر به طور قاطع تصویب و اعمال گردیده و طبق مذاکرات صورت گرفته با کارشناسان طرح جامع آلودگی هوای تهران، از سال ۱۳۸۷، یکی از شرایط لازم جهت اخذ برگ معاینه فنی ضرورت داشتن کاتالیست کانورتور بر روی خودرو می باشد.

در زمینه حمایت های تعرفه گمرکی همانطوریکه قبلاً نیز بیان شد تقریباً تمامی ماشین آلات مورد نیاز طرح در داخل کشور قابل ساخت و تأمین می باشد و مشکلی از جهت تأمین ماشین آلات خط تولید از نظر تعرفه های گمرکی وجود ندارد.

از نظر حمایت های مالی نیز با توجه به اینکه این طرح از جمله طرح هایی در راستای بهبود شرایط آب و هوایی می باشد، قطعاً از حمایت های مالی نیز برخوردار بوده و تسهیلات بانکی در قالب طرح های زود بازده به آن تخصیص می یابد. ارائه تسهیلات به این طرح به صورت تسهیلات بلند مدت (ایجاد) و کوتاه مدت (در گردش) بوده که خوشبختانه ارائه این تسهیلات در حال حاضر از جمله برنامه های دولت می باشد.



۱۱- جمع بندی نهایی

در این گزارش طرح تولید کاتالیست کانورتور مورد بررسی قرار گرفت. کاتالیست کانورتور از دو قسمت هسته کاتالیست و پوسته کاتالیست یا Cover تشکیل شده است. در حال حاضر هسته کاتالیست در داخل کشور تولید نمی شود و کلاً کاتالیست کانورتور یا به صورت پکیج کامل وارد می شود یا فقط هسته کاتالیست وارد شده و در داخل کشور واحدهای قطعه ساز خودرو آن را Cover می نمایند. با توجه به اینکه کشور ما جزء کشورهای خودرو ساز دنیا می باشد (با تولید سالانه ۱۲۰۰۰۰۰ خودرو در سال در رده شانزدهم دنیا قرار دارد) و در عین حال از نظر زیست محیطی و برنامه های کاهش آلودگی هوا مخصوصاً در تهران، سیاستهای خاص خود را جهت به حداقل رساندن آلودگی هوا دارد، بازار مصرف کاتالیست های کانورتوری در داخل کشور دارای پتانسیل بالایی هم در حال حاضر و هم طی سالهای آتی می باشد.

هسته کاتالیست در حال حاضر در مقیاس آزمایشگاهی در واحد تحقیقات کاتالیست پژوهشگاه صنعت نفت ساخته شده ولی هنوز به مرحله تولید صنعتی نرسیده است. پیش بینی می شود با توجه به اهمیت و الزام رعایت قوانین زیست محیطی و حمایتهای سازمان محیط زیست کشور طی سالهای آتی هسته کاتالیست کانورتور نیز در مقیاس صنعتی در داخل کشور تولید گردد. این طرح از نظر سرمایه گذاری نیز از جمله طرحهای زود بازده بوده و سودآوری قابل توجهی دارد. از نظر حجم سرمایه گذاری نسبتاً پایین و اشتغالزایی و حمایتهای مالی بازرگانی دولت و سوددهی طرح نیز مسئله خاصی وجود ندارد.

پیشنهاد مشاور این است که در حال حاضر یک مجتمع Covering هسته کاتالیست مبدل

اگزوز خودرو با ظرفیت ۲۰۰۰۰۰ قطعه در سال راه اندازی گردد و طی سالهای آتی و با به تولید

صنعتی رسیدن هسته کاتالیست ، کلاً می توان نیاز بازار داخل که سالانه حداقل ۱۰ برابر این

ظرفیت می باشد را راه اندازی نمود.



مراجع :

- ۱- مرکز اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن- نرم افزار محصولات و واحدهای تولیدی WIMS۲۹۹
- ۲- گمرک جمهوری اسلامی ایران- معاونت طرح و برنامه-دفتر آمار و خدمات ماشینی-آمار صادرات و واردات کشور
- ۳- مقررات صادرات و واردات -قوانین و مقررات- ایران - وزارت بازرگانی- ناشر : شرکت چاپ و نشر بازرگانی
- ۴- <http://chem-eng۸۲.mihanblog.com/post-۴۸.aspx>
- ۵- استانداردهای ملی ایران- اداره استاندارد ایران، وزارت بازرگانی
- ۶- http://www.thepartsbin.com/sitemap/toyota~catalytic_converter~parts.html
- ۷- <http://www.art-of-music.net/npview> ۱۳۰۶۱۱۴
- ۸- شرکت سایکو : امور مطالعات و برنامه ریزی استراتژیک
- ۹- <http://www.sanatekhodro.com/Template۳/News.aspx?NID=۹۷۸>
- ۱۰-اطلاعات دریافتی از شرکت خودرو محرکه زنجان و وارث گستر سمنان
- ۱۱-<http://www.iransteel.net/>
- ۱۲-روزنامه اعتماد ملی (شماره ۹۷ تاریخ ۸۵/۳/۱۰)