



سازمان جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

عنوان طرح:

**دستیابی به دانش فنی فرآیند نشانیدن اجزاء فعال کاتالیستی بر
روی مونولیت فلزی مبدل‌های کاتالیستی**

مجری:

حسین امینی مشهدی

مرداد ۱۴۰۲



گزارش حاضر به منظور ارائه اطلاعات مورد نیاز در پاسخ به سوالات ناظرین محترم طرح "دستیابی به دانش فنی فرآیند نشانیدن اجزاء فعال کاتالیستی بر روی مونولیت فلزی مبدل های کاتالیستی" طی نامه شماره ۱۴۰۲/۱۸۹۳۲/ص مورخ ۱۴۰۲/۰۵/۰۷ آماده شده است. در این گزارش، مشخصات کاتالیست تولیدی، ارزیابی های اولیه و آزمون های عملکردی مورد نیاز، مراجع ارزیابی عملکرد نمونه های تولیدی، تعداد کاتالیست تولیدی و جزئیات برآورد مالی انجام شده برای تهیه مواد اولیه مورد نیاز آورده شده است.

- مشخصات کاتالیست تولیدی

در این طرح با توجه به نیاز بالفعل بازار، تولید مبدل کاتالیستی پایه فلزی با مشخصات فنی محصول نهایی به شرح ارائه شده در جدول ۱ مدنظر می باشد. شایان ذکر است، محصول مدنظر، تولید شرکت داینکس می باشد که در سیستم اگزوز خودرو نیسان Z24 شرکت زامیاد کاربرد دارد.

جدول ۱- مشخصات فنی مبدل کاتالیستی پایه فلزی تولید شرکت داینکس

Substrate	
Shape	RACE TRACK
Cross dimension	75 * 95 mm
Length	120 mm
Total volume	0.710 dm ³
Cell density	500 ± 10% cpsi ¹
Total surface area	3.08 m ²
Wight, uncoated	690 ± 10% g
Foil	
Grade	1.4767
Thickness	0.05 mm
Washcoat	
Grade	DFI-EURO-4
Basic weight	45 ± 10% g/m ²
Precious metals	
Precious metals	Pd:Rh
Ratio	16:1
Loading, NOMINAL	2.83 g/dm ²
Loading, MIN	2.63 g/dm ²
Total amount	2.006 g
Weight	
Total unit weight	740 ± 10% g

¹ Cpsi: cells per square inch



- روش تست و مراجع ارزیابی نمونه‌ها و کاتالیست نهایی

با اعمال پوشش بر روی مونولیت فلزی و تولید کاتالیست، ابتدا آزمون‌های ذیل با هدف اطمینان از برخی مشخصات در محل سازمان جهاد دانشگاهی خراسان رضوی و پایلوت تجهیز شده برای تولید کاتالیست با همکاری آزمایشگاه‌های موجود انجام می‌شود:

۱- ضخامت سنجی پوشش توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی

۲- بررسی مقدار و توزیع عناصر مختلف در پوشش ایجاد شده بر روی ورق توسط آنالیز عنصری ICP, XPS, EDS

۳- بررسی چسبندگی پوشش توسط آزمون استاندارد حمام التراسونیک و محاسبه کاهش وزن ورق دارای پوشش قبل و بعد از انجام این آزمون

۴- انجام آزمون XRD به جهت آنالیز فازی پوشش

۵- اندازه‌گیری سطح ویژه نمونه توسط آزمون BET

موارد فوق همگی در مراحل مختلف طرح انجام گردیده و نتایج آن نیز در گزارشات قبلی آورده شده است. با این وجود برای نمونه نهایی نیز باید این آزمون‌ها تکرار گردد تا از خواص نمونه تولیدی اطمینان حاصل شود. پس از این مرحله، یک آزمون راکتوری بر روی پوشش در محل آزمایشگاه کاتالیست دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد انجام خواهد شد. در این آزمون، نمونه‌ای از پوشش ایجاد شده بر روی ورق درون محفظه راکتور قرار خواهد گرفت و عملکرد کاتالیستی آن در دماهای مدنظر مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این راکتور، جریانی از گازهای حاصل از احتراق سوخت مشابه با موتور خودرو در تماس با پودر کاتالیستی می‌باشد و گاز خروجی از راکتور تحت آنالیز قرار می‌گیرد. این آزمون که مراحل آماده‌سازی آن در حال انجام می‌باشد، کمک خواهد کرد که عملکرد کاتالیست تولیدی قبل از انجام تست‌های عملکردی با روشی در دسترس بررسی گردد تا در صورت نیاز اصلاحاتی بر روی نمونه قبل از ارسال برای انجام آزمون‌های عملکردی انجام شود. پیش‌بینی می‌شود این آزمون طی یک ماه آینده انجام گردد.

در مرحله نهایی، نمونه کاتالیست تولیدی پس از نصب بر روی سیستم اگزوز خودرو نیسان Z24، توسط مرکز بازرسی کیفیت و استاندارد ایران (ISQI) تحت انجام تست‌های آلاینده‌گی قرار می‌گیرد و گواهی‌های مربوطه صادر می‌شود. شایان ذکر است، بخش نظارت بر آلاینده‌گی خودرو مرکز بازرسی کیفیت و استاندارد ایران از سال ۱۳۷۸ ماموریت بازرسی و نظارت بر آلاینده‌گی و مصرف سوخت خودروهای سواری بنزینی،



سنگین دیزلی و موتورسیکلت را از سوی سازمان‌های نظارتی از جمله سازمان حفاظت محیط زیست به شرح ذیل بر عهده دارد.

- بازرسی و نظارت بر رعایت استاندارد آلایندگی برای خودروهای سواری تولیدی و وارداتی مطابق استانداردهای مصوب (ECE R83) و صدور تأییدیه آلایندگی
- بازرسی و نظارت بر رعایت استانداردهای آلایندگی موتورسیکلت‌ها مطابق استانداردهای EU134/2014 و EU168/2013
- بازرسی و نظارت بر سطح صدای خودروهای سبک، سنگین و موتورسیکلت مطابق استانداردهای INSO 4243 و INSO 15854 و ISIRI 10282
- بازرسی و نظارت بر خودروهای دیزلی بر اساس مدارک و مستندات فنی معتبر و نظارت بر آزمون‌های احتمالی مطابق استاندارد ECE R49 و ECE R85
- تهیه گزارشات تفصیلی و تحلیلی، سرانه مصرف سوخت و آلاینده‌های خودروها و ارائه به سازمان‌های ذیربط

- تعداد کاتالیست نهایی قابل تولید

طبق توافقات انجام شده، پس از موفقیت در انجام طرح و طی شدن آزمون‌های عملکردی، تولید ۱۰۰ عدد کاتالیست مطابق با مشخصات ارائه شده در جدول ۱ مدنظر می‌باشد.



- برآورد مواد اولیه مورد نیاز

ردیف	نام محصول	مشخصات	شرکت سازنده	میزان مصرف برای یک کاتالیست (گرم)	میزان مصرف برای تولید ۱۵۰ عدد* کاتالیست (گرم)**	مبلغ به ازای ۱۵۰ عدد کاتالیست (ریال)
۱	ورق فلزی	Grade: 1.7467 (Cr Al 20 5) Thickness: 0.05 mm Width: 120 mm	Changzhou dlx alloy co. ltd	۷۰۰	۱۰۰.۰۰۰	۱.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰
۲	بوهماییت	Crystallites Size (nm): 10-20 High specific surface area Highly dispersible	Tianjin BoYuan New Materials Co	۳۵	۵۰.۰۰۰	۴۵۰.۰۰۰.۰۰۰
۳	گاما آلومینا	Crystallites Size (nm): 10-20 High specific surface area Highly dispersible	Tianjin BoYuan New Materials Co	۳۵	۵۰.۰۰۰	۸۰۰.۰۰۰.۰۰۰
۴	سرب اکسید	CAS Number: 1306-38-3	Sigma	۴۵	۱۰.۰۰۰	۲.۸۸۰.۰۰۰.۰۰۰
۵	زیرکونیم اکسید	CAS Number: 1314-23-4	Sigma	۲۰	۵.۰۰۰	۷۲۰.۰۰۰.۰۰۰
۶	پالادیوم نیترات	CAS Number: 207596-32-5	Sigma	۴/۱	۸۰۰	۱۹.۸۰۰.۰۰۰.۰۰۰
۷	رودیوم کلراید	CAS Number: 20765-98-4	Sigma	۰/۲	۵۰	۱۶.۵۰۰.۰۰۰.۰۰۰
۸	لانتانیوم نیترات	CAS Number: 10277-43-7	Sigma	۶	۱.۲۰۰	۲۲۰.۰۰۰.۰۰۰
۹	فولاد پین	Grade: 1.4828 Diameter: 6 mm	متفرقه (چین)	۱۰۰	۱۵.۰۰۰	۵۰.۰۰۰.۰۰۰
مجموع (ریال)						۴۲.۴۲۰.۰۰۰.۰۰۰

* با توجه به این که تعدادی کاتالیست برای انجام آزمون‌های آزمایشگاهی و عملکردی استفاده خواهند شد و همچنین تلفات احتمالی موجود در مراحل مختلف تولید، برآورد مواد اولیه برای ۱۵۰ عدد کاتالیست انجام شده است.

** در مورد مقدار مصرف مواد اولیه، با توجه به اینکه روش پوشش‌دهی غوطه‌وری می‌باشد، تلفاتی متناسب با نقش هر مورد در پوشش‌دهی در نظر گرفته شده است.