

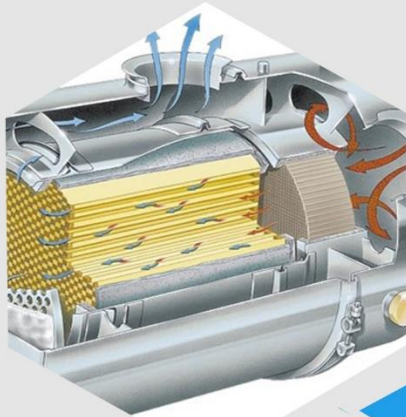
با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و با پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه شریف منتشر می شود:

فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

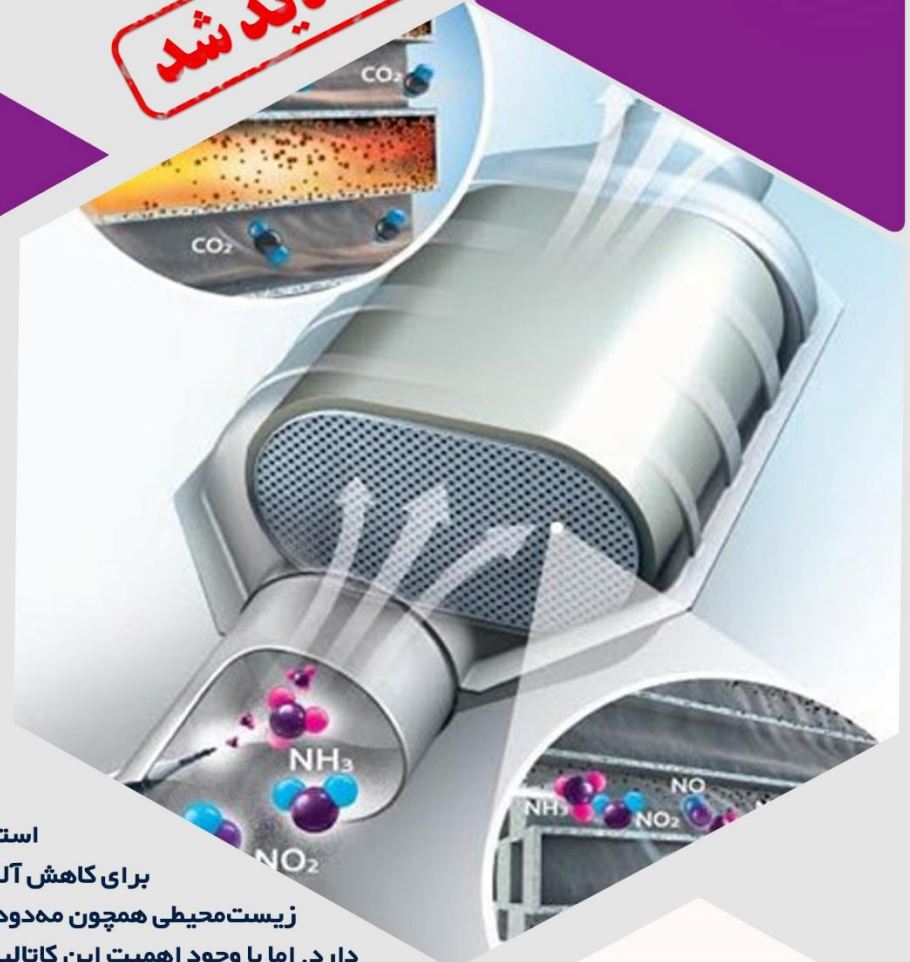
توسعه فرمولاسیون کاتالیست کاهش گزینش پذیر NOx به عنوان بخشی از سامانه پس پالایش موتورهای دیزلی

مهلت ارسال درخواست

۱۴۰۲/۰۵/۲۷

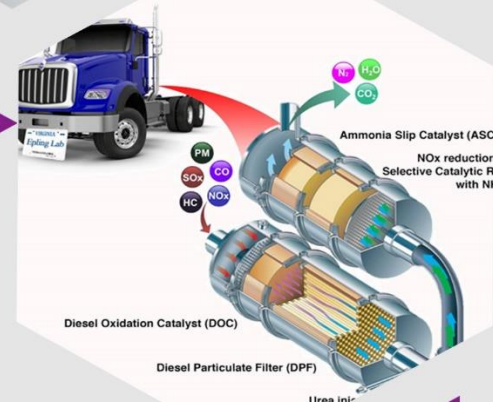


تمدید شد



استفاده از سیستم‌های پس‌پالایش دیزلی، از مؤثرترین راهکارها، برای کاهش آلاینده‌های اکسید نیتروژن است. انتشار این آلاینده‌ها معضلات زیست‌محیطی همچون مه‌دود فوتوشیمیایی، باران‌های اسیدی و تخریب لایه اوزون را در پی دارد. اما با وجود اهمیت این کاتالیست و گسترش استفاده از آن به‌صورت تجاری، این فناوری در کشور توسعه نیافته است.

در این راستا هدف پروژه پیشنهادی، توسعه فرمولاسیون کاتالیست، جهت کاهش گزینش اکسیدهای نیتروژن در مقیاس آزمایشگاهی (پودر و اشکوت) است که با توجه به سوخت مورد استفاده در ناوگان کشور بهینه‌سازی شده است. در این طرح، پس از دستیابی به این فرمولاسیون در مقیاس آزمایشگاهی، امکان تولید نمونه مونولیتی در فازهای بعدی پروژه و نیز طراحی فرمولاسیون مناسب برای ناوگان دیزلی کشور فراهم می‌شود.



درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است.



باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه‌کننده فناوری و متعاقباً شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید. آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یکی از هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۰۵/۲۷ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (www.ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای ملین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.
- ۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
- ۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
- ۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری است.
- ۸) هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴، ۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۳۸۶۴ و شماره موبایل ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

خلاصه فناوری

وسایل نقلیه دیزلی، سهم قابل توجهی در انتشار آلاینده‌های اکسید نیتروژن دارند که چالش‌های زیست‌محیطی همچون مه‌دود فوتوشیمیایی، باران‌های اسیدی و تخریب لایه اوزون از جمله معضلات این آلاینده‌ها هستند. یکی از مؤثرترین راهکارهای عملیاتی، برای کاهش آلاینده‌ها به کارگیری کاتالیست‌های پس‌پالایش، در وسایل نقلیه دیزلی است.

کاتالیست¹ SCR، بخشی از سامانه پس‌پالایش موتورهای دیزل است که وظیفه کاهش انتشار اکسیدهای نیتروژن خروجی از گاز اگزوز دیزل را دارد. طی یک دهه اخیر، استفاده از کاتالیست‌های SCR تجاری توسط شرکت‌های معتبر کاتالیستی به میزان چشمگیری افزایش یافته اما با وجود اهمیت این کاتالیست، در کنترل انتشار اکسیدهای نیتروژن، این فناوری هنوز در داخل کشور توسعه نیافته است. در این راستا هدف پروژه پیشنهادی پیش‌رو، توسعه فرمولاسیون کاهش کاتالیستی انتخابی اکسیدهای نیتروژن در مقیاس آزمایشگاهی (پودر واشکوت) است.

¹ Selective catalytic reduction

درباره تیم پژوهشی

ردیف	نام و نام خانوادگی	رشته و مقطع تحصیلی	وضعیت فعلی	همکار / مشاور طرح
۱	طیبه حمزه لویان	دکتری مهندسی شیمی	استادیار دانشگاه شریف	مجری
۲	فرهاد خراشه	دکتری مهندسی شیمی	استادتمام دانشگاه شریف	همکار
۳	امین داوری	دانشجوی دکتری مهندسی شیمی	دانشجو	همکار
۴	هدی اسدی منش	دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشجو	همکار
۵	ملیکا اسپری	دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	فارغ التحصیل	همکار

دکتر طیبه حمزه لویان، استادیار دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه صنعتی شریف، در سال ۱۳۹۴ در مقطع دکتری از دانشگاه هیوستون امریکا فارغ التحصیل شدند. زمینه تخصصی ایشان، کاتالیست‌های زیست‌محیطی است و از جمله پروژه‌های پژوهشی و مرتبط با صنعت در این زمینه تحقیقاتی می‌توان به مطالعه تجربی ساخت و ارزیابی عملکرد کاتالیست‌های سه‌راهه خودروهای بنزین سوز و گازسوز، اثر گوگرد بر کاتالیست اکسایشی دیزل، تدوین استاندارد ملی کیفیت و دوام کاتالیست‌های پس‌پالایش و ساخت و ارزیابی کاتالیست تبدیل سولفید هیدروژن به گوگرد عنصری اشاره کرد. فهرست مقالات پژوهشی منتشر شده ایشان در [اینجا](#) قابل مشاهده است.

تیم حاضر به سرپرستی دکتر حمزه لویان، متشکل از دانشجویان و دانش‌آموختگان دانشگاه صنعتی شریف و آقای دکتر فرهاد خراشه، استاد تمام دانشگاه صنعتی شریف است که در نظر دارد با توجه به تجارب قبلی در زمینه کاتالیست‌های پس‌پالایش و به‌ویژه کاتالیست‌های مرتبط با موتورهای دیزل، نیروی انسانی متخصص و زیرساخت‌های آزمایشگاهی موجود (آزمایشگاه کاتالیست‌های زیست‌محیطی در دانشگاه صنعتی شریف)، طرح توسعه فرمولاسیون کاهش کاتالیستی انتخابی NOx را اجرا و فرمولاسیون کاتالیست مناسب را به‌صورت پودر ارائه دهد.

ضرورت مسئله

انتشار آلاینده‌های اکسید نیتروژن به عنوان عامل تولید آلاینده ثانویه اوزون در فصل‌های گرم سال، از چالش‌های مرتبط با آلودگی هوا در کلان‌شهرهای کشور محسوب می‌شود. بر اساس آمار منتشرشده از آلودگی هوای تهران، سهم وسایل نقلیه دیزلی در انتشار آلاینده‌های اکسید نیتروژن ناشی از منابع متحرک، ۴۲٪ تخمین زده شده است که به‌کارگیری کاتالیست‌های پس‌پالایش دیزل و پایش دوره‌ای عملکرد آن‌ها، یکی از مؤثرترین و کم‌هزینه‌ترین راهکارهای عملیاتی برای کاهش این آلاینده‌ها می‌باشد.

کاتالیست SCR، به عنوان جزئی از سامانه پس‌پالایش موتورهای دیزلی، وظیفه کاهش انتشار اکسیدهای نیتروژن، از گاز اگزوز دیزل را دارد. کاربرد تجاری این کاتالیست‌ها در سیستم پس‌پالایش موتورهای دیزل در وسایل نقلیه از سال ۲۰۰۳ در اروپا و ژاپن آغاز شده است. در طی این سال‌ها پژوهش‌ها و مطالعاتی پیرامون توسعه یک سیستم SCR با تمرکز بر فرمولاسیون مناسب برای کاتالیست انجام شد که برخی از آن‌ها به مرحله‌ی تجاری‌سازی رسیده‌اند، از جمله شرکت‌های صنعتی که در ساخت و توسعه سیستم‌های SCR و بهبود کاتالیست‌های آن تحقیقات بسیاری انجام داده و در مقیاس صنعتی به کار برده‌اند، می‌توان به BASF، Hyundai، Ford، Johnson Matthey، Umicore، General Motors و Cummins اشاره کرد.

با وجود اهمیت فناوری SCR به عنوان یکی از فناوری‌های تجاری متداول برای کنترل انتشار اکسیدهای نیتروژن، کاربرد کاتالیست‌های پس‌پالایش دیزل در کشور بسیار محدود است. با سخت‌گیرانه‌تر شدن استانداردهای زیست‌محیطی در کشور و الزامات مربوط به ماده ۲ قانون هوای پاک (ماده ۷ آیین‌نامه فنی در زمینه کنترل و کاهش آلودگی‌ها)، نظارت بر عملکرد و کیفیت کاتالیست‌های پس‌پالایش دیزل طی سال‌های پیش‌رو مورد توجه قرار خواهد گرفت. با اجرای این پروژه، زمینه مناسب برای توسعه دانش فنی کاتالیست در مقیاس تجاری فراهم می‌گردد.

مسئله اصلی تحقیق

«عرضه فناوری»:

« توسعه فرمولاسیون
کاتالیست کاهش گزینش پذیر
NOx به عنوان بخشی از
سامانه پس‌پالایش موتورهای
دیزلی»

مسئله اصلی تحقیق

کاتالیست‌های تجاری مورد استفاده در سیستم SCR باید ویژگی‌هایی از جمله فعالیت بالا در کاهش NO_x، پنجره دمایی گسترده و مقاومت مکانیکی بالا را داشته باشند. همچنین باید در برابر H₂O و SO₂ مقاوم بوده و از پایداری هیدروترمال^۲ مناسبی نیز برخوردار باشند.

به طور متداول کاتالیست‌های فرایند SCR را می‌توان به سه دسته تقسیم‌بندی کرد:

- کاتالیست‌های مس بر پایه زئولیت،
- کاتالیست‌های آهن بر پایه زئولیت،
- کاتالیست‌های وانادیوم - تنگستن

فعالیت این کاتالیست‌ها تابعی از شرایط عملیاتی آنهاست. به عنوان نمونه، کاتالیست‌های مس بر پایه زئولیت در دماهای پایین فعالیت بالایی دارند و در بازه گسترده‌تری از نسبت NO₂/NO فعالیت خود را حفظ می‌کنند. Cu-ZSM-5، Cu-CHA و Cu-Beta از متداول‌ترین کاتالیست‌های این دسته هستند. کاتالیست‌های آهن در دمای بالا فعالیت خوبی دارند، اما برای حفظ عملکرد مناسب، نیازمند کنترل دقیق نسبت NO₂/NO در گاز اگزوز هستند. از جمله کاتالیست‌های پرکاربرد در این دسته می‌توان به Fe-ZSM-5 و Fe-SAPO-34 اشاره کرد.

هدف از این پروژه تحقیقاتی، توسعه فرمولاسیون کاهش کاتالیستی انتخابی اکسیدهای نیتروژن در مقیاس آزمایشگاهی (پودر واشکوت) است. به منظور توسعه این فرمولاسیون، نمونه‌هایی از کاتالیست SCR با استفاده از پایه‌های تجاری تهیه خواهد شد و آزمون تعیین مشخصات نمونه‌ها انجام می‌شود. ارزیابی عملکرد نمونه‌های کاتالیست پودری در راکتور آزمایشگاهی تحت شرایط عملیاتی گاز اگزوز به عنوان شرایط استاندارد حاکم در ناوگان حمل‌ونقل

² Hydrothermal

کشور (با در نظر گرفتن محدودیت‌های مربوط به تجهیز سامانه راکتوری و تأمین مواد) انجام می‌شود. در نهایت بر مبنای تعیین مشخصات کاتالیست و نتایج آزمون‌های راکتوری، فرمولاسیون کاتالیست پودری ارائه خواهد شد. در این طرح، پس از دستیابی به فرمولاسیون کاهش کاتالیستی انتخابی اکسیدهای نیتروژن در مقیاس آزمایشگاهی، امکان تولید نمونه مونولیتی در فازهای بعدی پروژه و نیز طراحی فرمولاسیون مناسب برای ناوگان دیزلی کشور فراهم خواهد شد.

مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

- تعیین مشخصات پایه‌های ZSM-5، ژئولیت Y و سایر پایه‌های مورد نظر
- بارگذاری فاز فعال مس و آهن روی پایه‌های ژئولیتی و تعیین مشخصات نمونه‌های ساخته شده
- ارزیابی راکتوری کاتالیست‌های تازه در سیستم راکتور آزمایشگاهی بستر ثابت پودری
- پیرسازی نمونه‌ها در سیستم راکتوری و اجرای آزمون بازده تبدیل برای نمونه‌های پیر شده
- تعیین مشخصات نمونه‌های پیر شده
- تحلیل داده‌ها و انتخاب کاتالیست‌های برگزیده بر اساس نتایج مراحل قبل
- ارائه فرمولاسیون بهینه

کاربرد

- ارائه فرمولاسیون کاتالیست SCR متناسب با شرایط ناوگان دیزلی کشور



مزایا

- کنترل انتشار آلاینده‌های اکسید نیتروژن از وسایل نقلیه دیزلی
- گسترش فعالیت‌های تخصصی تحقیق و توسعه در زمینه کاتالیست‌های دیزل در کشور



خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- فرمولاسیون کاتالیست SCR با فعالیت بالای ۷۵٪ کاتالیست در تبدیل NO_x به نیتروژن
- عملکرد مطلوب در بازه دمایی ۲۵۰ تا ۴۰۰ درجه سانتی‌گراد
- پایداری هیدروترمال کاتالیست



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت‌زمان اجرای طرح بین ۱۱ تا ۱۳ ماه برآورد می‌شود.



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت کننده در ژورنال های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).



ارسال درخواست

- درخواست های مشارکت صرفاً باید در چارچوب مورد نظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۰۵/۲۷ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت‌های دانش بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کدپستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com