



بررسی تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت در انجن موتر

پوهنمل عبدی محمد عبدی

دیپارتمنت کیمیا، پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهنتون بدخشان، ولایت بدخشان.

abdi@badakhshan.edu.af

<https://orcid.org/0009-0003-7701-3571>

نویسنده *

نشانی برقی

نشانی ارکاید

نامزد پوهنبار عین الله یاسینی

دیپارتمنت انجینیری کیمیاوی، پوهنځی صنایع کیمیاوی، پوهنتون پولی

تخنیک کابل

a.yasini@kpu.edu.af

<https://orcid.org/0009-0008-0596-2459>

نویسنده

نشانی برقی

نشانی

ارکاید

چکیده

این مقاله به بررسی تأثیر حذف مبدل‌های کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت در موترها می‌پردازد. مبدل‌های کتلیستی به عنوان وسیله‌ی کلیدی در کاهش آلودگی هوا و بهبود کارایی سوخت شناخته می‌شوند. روش تحقیق شامل تحلیل مستندات علمی و مصاحبه با موتر فروشی‌ها و میکانيک‌ها در شهر کابل است. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که حذف کامل مبدل کتلیستی منجر به افزایش آلودگی هوا، تغییر در کارکرد سنسور آکسیجن و افزایش مصرف تیل موتر می‌شود. از طرف دیگر، حذف مبدل کتلیستی تأثیرات منفی بر عمل کرد انجن موتر و هزینه‌های نگهداری موتر دارد. نتیجه‌ی این تحقیق نشان می‌دهد که مبدل‌های کتلیستی در عمل کرد سنسور آکسیجن، پاک نگهداشتن هوا و بهتر کار کردن انجن موتر تأثیر دارد و توصیه می‌شود که استفاده از مبدل کتلیستی در موترها ادامه یابد تا باعث پاکی محیط زیست و صرفه جویی در مصرف سوخت گردد.

کلیدواژه‌ها: آلودگی هوا، سنسور آکسیجن، کیفیت هوا، مبدل کتلیستی، مصرف سوخت.

Investigating the effect of removing the catalytic converter on the performance of the oxygen sensor and fuel consumption in the car engine

Author
Email
Orcid

Abdi mhammad Abdi
Chemical Department, Education Faculty, Badakhshan University.
abdi@badakhshan.edu.af
<https://orcid.org/0009-0003-7701-3571>

Author
Email
Orcid

Ainullah Yasini,
Chemical Engineering Department, Chemical Industrial Engineering, Kabul Polytechnic University
a.yasini@kpu.edu.af
<https://orcid.org/0009-0008-0596-2459>

Abstract

This article examines the effect of removing catalytic converters on the performance of the oxygen sensor and fuel consumption in cars. Catalytic converters are known as a key tool in reducing air pollution and improving fuel efficiency. The research method includes the analysis of scientific documents and interviews with car dealers and mechanics in Kabul city. The findings of this research show that the complete removal of the catalytic converter leads to an increase in air pollution, a change in the functioning of the oxygen sensor, and an increase in engine oil consumption. On the other hand, removing the catalytic converter has negative effects on engine performance and maintenance costs. The result of this research shows that catalytic converters have an effect on the performance of the oxygen sensor, keeping the air clean and making the car engine work better, and it is recommended to continue using catalytic converters in cars to clean the environment and save fuel

Keywords: Air pollution, oxygen sensor, air quality, catalytic converter, fuel consumption

مقدمه

در شرایط امروزی، حذف مبدل‌های کتلیستی از موتورها تأثیرات قابل توجهی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت دارد. با افزایش نگرانی‌ها در مورد تغییرات اقلیمی و تأثیرات منفی مواد سوخت، توجه به تکنالوژی‌های جدید در این زمینه بیش از پیش اهمیت یافته است. مبدل‌های کتلیستی نقش کلیدی در کاهش آلودگی هوا، فعالیت بهتر سنسور آکسیجن و کاهش مصرف سوخت ایفا کرده و حذف آن ممکن است منجر به افزایش آلودگی هوا، غیر فعال شدن سنسور آکسیجن و افزایش مصرف سوخت شود. به همین خاطر، بررسی این تأثیرات برای بهبود عمل کرد سیستم‌های احتراق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

در سال ۱۹۶۰ در امریکا جهت حفاظت محیط زیست قانون را جهت نصب مبدل کتلیستی در موتورها تصویب نمودند که براساس آن باید همه موتورها با مبدل‌های کتلیستی مجهز باشند. بنابراین در سال ۱۹۷۰ شروع به ساخت مبدل‌های کتلیستی نمودند، در سال ۱۹۷۵ این کار در امریکا و جاپان به شکل عملی صورت گرفت (امرونی حسینی، آزاد مند، & ارزانی، ۱۳۹۳، ص. ۳۹-۴۷). مبدل‌های کتلیستی به عنوان ابزاری برای تبدیل گازات مضر به مواد بی ضرر شناخته می‌شوند. این مبدل‌ها با استفاده از مواد کتلیستی، تعامل‌های کیمیاوی را انجام داده و آلوده کننده‌های مانند کاربن مونو اکساید (CO) را به کاربن دای اکساید (CO_2)، هایدرو کاربن‌های نسوخته (HC) را به CO_2 و H_2O و اکساید‌های نایتروجن (NO_x) را به N_2 و H_2O تبدیل می‌کند. این پروسه نه تنها به کاهش آلودگی هوا کمک می‌کند، بل که می‌تواند تأثیر بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت داشته باشد (اسماعیل بیگی، ۱۴۰۰، ص. ۲۵). با حذف مبدل کتلیستی به مدت کوتاه سرعت موتور افزایش یافته، اما بعد از چند روز سرعت آن کاهش یافته حتی نظر به قبل کمتر می‌شود و بدتر از آن سنسور آکسیجن فعالیت خود را از دست داده و بعد از گذشت دو ماه، این قطعه می‌سوزد (اسمیت، ۲۰۲۰، ص. ۳۷). در این تحقیق به بررسی جنبه‌های مختلف عمل کرد مبدل‌های کتلیستی بر سنسور آکسیجن و مصرف سوخت و آلودگی محیط زیست، پرداخته می‌شود. نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوان یک مرجع علمی برای توسعه تکنالوژی‌های جدید و بهبود عمل کرد موتورها مورد استفاده قرار گیرد.

تبیین مسأله

برای بررسی تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت، باید به چندین نکته کلیدی توجه کرد. زیرا که مبدل‌های کتلیستی و سنسور آکسیجن هر دو نقش حیاتی در عمل کرد بهتر انجن موتور و کاهش آلودگی محیط زیست دارد.

۱. حذف مبدل کتلیستی از سلنسر موتور منجر به افزایش آلوده‌گی هوا تا حدود ۳۰ برابر می‌شود. این تجهیز می‌تواند تا ۹۰ درصد گازات مضر مانند کاربن مونو اکساید CO، هایدروکاربن‌های ناسوخته (HC) و اکساید‌های نایتروجن (NO_x) را به کاربن دی اکساید (CO_2)، آب (H_2O) و نایتروجن (N_2) تبدیل کند.

۲. سنسور آکسیجن که وظیفه‌ی آن تنظیم نسبت سوخت بر هوا می‌باشد، در صورت حذف مبدل کتلیستی نمی‌تواند به درستی عمل کند چون میزان گازات مضره افزایش می‌یابد، در حالی که این سنسور توانایی تشخیص محدود گازات مضره را دارد. بنابراین نمی‌تواند ترکیب گازات مضره‌ی بیشتر از محدوده‌ی توانایی خود را تشخیص و نسبت سوخت بر هوا را تنظیم نماید. این سنسور برای نظارت بر عمل کرد مبدل کتلیستی طراحی شده و عدم فعالیت آن باعث می‌شود که ECU^۱ قادر به تشخیص مشکلات عمل کرد انجن موتور نباشد.

۳. حذف مبدل کتلیستی و عدم فعالیت سنسور آکسیجن به طور مستقیم بر روی مصرف سوخت تأثیر منفی دارد. در صورت غیر فعال شدن آن، احتراق ناقص صورت گرفته و در نهایت منجر به افزایش مصرف سوخت می‌شود.

۴. با حذف مبدل کتلیستی خروج گازات مضر و هایدروکاربن‌های ناسوخته از سلنسر موتور افزایش یافته و سبب به وجود آمدن انواع مختلف امراض برای انسان می‌گردد. کلام آخر این که حذف مبدل‌های کتلیستی از موتورها نه تنها تأثیرات منفی بر روی عمل کرد انجن موتور، سنسور اکسیجن و مصرف سوخت دارد، بل که تأثیر زیانبار به محیط زیست نیز به همراه خواهد داشت.

پرسش‌های تحقیق

پرسش اصلی: حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن چه تأثیر دارد؟

پرسش‌های فرعی

۲. آیا حذف مبدل کتلیستی بر کاهش یا افزایش مصرف سوخت تأثیر دارد؟

۳. چگونه گازات خروجی بعد از حذف مبدل کتلیستی بر سنسور آکسیجن تأثیر می‌گذارد؟

۴. عمل کرد انجن دارای مبدل کتلیستی و بدون آن از نظر مصرف سوخت و انتشار آلوده کننده‌ها چگونه است؟

اهداف تحقیق

۱. بررسی تغییرات عمل کرد سنسور آکسیجن بعد از حذف مبدل کتلیستی.

۲. بررسی تأثیر مبدل کتلیستی بر مصرف سوخت.

^۱. Electronic Control Unit

۳. آلوده گی محیط زیست ناشی از حذف مبدل کتلیستی.

۴. بررسی و مقایسه مصرف سوخت با مبدل کتلیستی و بدون مبدل کتلیستی.

اهداف ذکر شده می توانند به درک عمیق تری از تأثیرات حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن، مصرف سوخت و حفاظت محیط زیست کمک کنند.

اهمیت تحقیق

تحقیق حاضر به بررسی تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت می پردازد و موضوعات کلیدی این تحقیق عبارت از کنترل مصرف سوخت و کاهش آلوده کننده های محیط زیست می باشد. این مطالعه می تواند به توسعه راه کارهای موثر برای افزایش کارایی سوخت و بهبود کیفیت هوا کمک کند، و به همین دلیل از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

پیشینه ی تحقیق

خداداد بهرورزی (۱۴۰۲) طی تحقیق تحت عنوان (کنترل آلودگی موتور با استفاده از کتلیست) انجام داد به این نتیجه رسید که مبدل کتلیستی دستگاه است که گازات زهری که در اثر سوخت تولید می شود به گازات کم ضرر تبدیل می کند (بهرورزی، ۱۴۰۲). تحقیق که توسط جعفر حسینی و همکارانش در سال ۲۰۱۶ صورت گرفته است، نتایج نشان می دهد که: در صورت استفاده از مبدل کتلیستی انتشار گازات HC، CO و NO_x کاهش یافته و به گازات بی ضرر مانند H₂O، CO₂ و N₂ تبدیل می شود. تحقیق که توسط سوده همدانی، در سال ۱۳۹۵ صورت گرفته است، نشان می دهد که مبدل کتلیستی مقدار انرژی فعال سازی لازم برای تعامل اکسیدیشن HC، CO و احیا NO_x را پایین آورده و سرعت انجام تعاملات کیمیاوی را افزایش می دهد (قنبری همدانی، ۱۳۹۵). مقاله ی دیگری تحت عنوان (بررسی عمل کرد سنسور آکسیجن در خودروها) توسط فرزاد جعفری پور و همکارانش در سال ۱۳۹۹ به نشر رسیده (جعفری پور، ۱۳۹۹). و تحقیق دیگری تحت عنوان ساخت و بررسی سنسور آکسیجن با الکترولیت YDC^۲ در سال ۱۴۰۰ توسط اسماعیل بیگی به نشر رسیده است. (اسماعیل بیگی، ۱۴۰۰) و هم چنان کنفرانس ها و مقالات دیگری مرتبط با این موضوع نوشته شده و در ژورنال های معتبر به نشر رسیده است.

^۲ Yttrium-Doped Ceria

روش تحقیق

این مقاله با روش تحلیلی-توصیفی و با استفاده از ابزار کتابخانه‌ای تهیه شده است. برای مستندسازی و تحلیل مسائل مرتبط، از مقالات علمی معتبر استفاده گردیده است. به منظور بررسی موضوعات عملی، مصاحبه‌هایی با فروشندگان خودرو و مستری‌های شهر کابل انجام شده است. داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از منابع مختلف با استفاده از نرم‌افزارهایی هم‌چون SPSS و Python تحلیل و گراف‌های مربوطه ترسیم شده‌اند. با توجه به اینکه این مقاله شامل فرمول‌های شیمیایی است، نیاز به استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی شیمیایی برای نگارش و تحلیل این فرمول‌ها وجود داشت. در این راستا، نرم‌افزارهای ChemOffice و ChemDraw برای تهیه و تنظیم فرمول‌های شیمیایی در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

نتایج و یافته‌ها

مبدل کتلیستی موثر

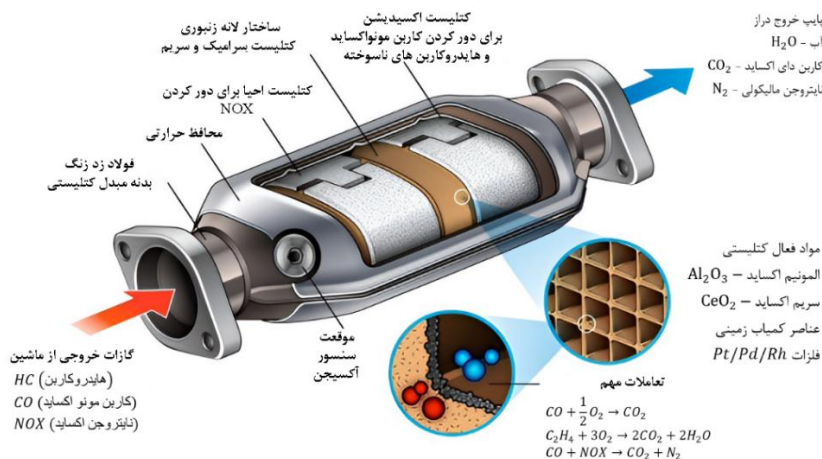
مبدل کتلیستی به عنوان جزء کلیدی در کاهش آلودگی ناشی از مصرف سوخت در عراده جات، تاریخچه‌ای طولانی و پیچیده دارد. اولین مبدل کتلیستی در سال ۱۹۳۰ توسط یوجین هودری، یک انجنیر فرانسوی، اختراع شد. مبدل‌ها به منظور کنترل گازات خروجی از سلسله موتورها طراحی شده‌اند و با گذشت زمان، بهبودهای قابل توجهی در کارایی و طراحی آن‌ها صورت گرفته است (بهرورزی، ۱۴۰۲، ص. ۱-۲۰). در دهه ۱۹۶۰، کالیفرنیا قوانین را برای کنترل آلودگی هوا وضع کرد که منجر به نصب مبدل‌های کتلیستی در موتورها شد. این روند در سال ۱۹۷۰ به اوج خود رسید و به دلیل مقررات آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، استفاده از این مبدل‌ها به شدت گسترش یافت. تا سال ۱۹۷۵، انواع مختلفی از مبدل‌های کتلیستی به بازار عرضه شدند که به کنترل و کاهش آلودگی گازات خروجی از دودکش موتورها کمک کردند (امرونی حسینی & آزاد مند، ۱۳۹۳، ص. ۳۹-۴۹).

وظیفه‌ی اصلی مبدل‌های کتلیستی تبدیل گازات مضر مانند CO، HC و NO_x را به گازات بی‌ضرر مانند CO₂، H₂O و N₂ می‌باشد علاوه بر این، وظایف دیگری چون جلوگیری از اتلاف انرژی حرارتی، جلوگیری از لرزش انجن، کاهش حرارت گازات خروجی، کاهش سر و صدا و کاهش آلودگی گازات خروجی نیز به عهده دارد (بوم رنگ، ۲۰۲۰، ص. ۱۷). مبدل‌های کتلیستی موثر عموماً از سه بخش اصلی زیر تشکیل شده‌اند که عبارت‌اند از:

۱. ماده کتلیستی: این قسمت از فلزاتی هم‌چون پلادیم، رادیم، پلاتین، طلا، کادمیوم یا ترکیبی از آن‌ها تشکیل شده است. استفاده از این فلزات ارزشمند باعث افزایش قیمت مبدل کتلیستی می‌شود.

۲. هسته: این قسمت بستری از جنس سرامیک است که غالباً ساختار لانه زنبوری دارد و در مرکز قرار می‌گیرد.

۳. لایه‌ی اکسایدی: این لایه از اکساید المونیم، سیلیکان، تیتانیم دای اکساید ساخته شده است. وظیفه‌ی این لایه محافظت از ماده کتلیستی است (نورانیان & اسمعیلی، ۱۳۸۷).



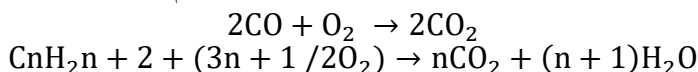
شکل (۱): اجزای مبدل کتلیستی و عمل کرد آن (لیمان، ۲۰۲۰، ص ۱-۶).

کیمیای مبدل کتلیستی

مبدل کتلیستی در حرارت ۸۰۰ درجه فارنهایت و یا ۴۲۶ درجه سانتی گراد قابلیت تبدیل نمودن گازات مضر را به گازات بی ضرر دارا است. این مبدل ها از نظر تعاملات کیمیای بر دو نوع اند که عبارت اند از مبدل های کتلیستی دو راهه و مبدل های کتلیستی سه راهه.

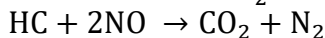
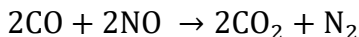
۱. مبدل های کتلیستی دوراهه: به مبدل های گفته می شوند که تنها دو عملیه کیمیای را آن جام می دهند. هردو عملیه از جمله تعاملات اکسیدیشنی هستند، به همین خاطر این مبدل ها را بنام مبدل های کتلیستی اکسیدیشنی (Oxi-Cat) یاد می کنند. این نوع مبدل های کتلیستی تا سال ۱۹۸۱ در موتورهای پترولی امریکایی و کانادایی استفاده می شد، ولی نظر به ناتوانی آن در کنترل اکساید نایتروژن، مبدل های سه راهه جایگزین آن شد و این مبدل ها را در موتورهای دیزلی استفاده کردند.

تعاملات مبدل های کتلیستی دوراهه که در موتورهای دیزلی آن جام می شود قرار ذیل است:

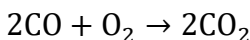


۲. مبدل‌های کتلیستی سه راهه (TWC): به مبدل‌های گفته می‌شوند که سه عملیه کیمیاوی را آن‌جام می‌دهند، یعنی بر علاوه تعاملات اکسیدیشنی، تعاملات ارجاعی را نیز آن‌جام دهند. مزیت این مبدل‌ها این است که توانایی تبدیل NO و NO₂ را به N₂ دارد. اکساید‌های نایتروجن را جهت آسانی کار به NO_x نشان می‌دهند (امرونی حسینی & آزاد مند، ۱۳۹۳، ص. ۳۹ - ۴۹).

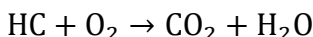
معادلات کیمیاوی احیای اکساید‌های نایتروجن به نایتروجن مالیکولی قرار ذیل است:



اکسیدیشن کاربن مونو اکساید به کاربن دای اکساید.



اکسیدیشن هایدروکاربن‌های نسوخته به کاربن دای اکساید و بخار آب



تعاملات فوق زمانی مؤثر واقع می‌شود که نسبت مقدار هوا بین ۱۴/۶ الی ۱۴/۸ برابر مقدار سوخت بر حسب وزن باشد (تریتی، ۲۰۲۰، ص ۱۲۰۰ - ۱۲۰۷).

مدت زمان فعالیت مبدل کتلیستی موتور: مبدل کتلیستی دارای مدت زمان فعالیت محدود بوده که حد اقل بعد از ۸۰۰۰۰ کیلومتر و حداکثر ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر باید تعویض گردد. حتی ممکن است بدون طی فواصل ذکر شده مبدل کتلیستی فعالیت خود را از دست بدهد، طبق نظریه متخصصان باید بعد از مدت زمان چهار سال مبدل کتلیستی تعویض و یا احیا شود (آنجلیدس، ۱۹۹۷، ۱۹۳ - ۲۰۶). مبدل کتلیستی موتور علاوه بر حفاظت از محیط زیست، می‌تواند به عمل کرد بهتر سیستم احتراق انجن کمک نموده و مصرف سوخت را کاهش دهد. بعد از مسموم یا تخریب شدن مبدل کتلیستی و در نهایت با حذف آن از موتور، سنسور آکسیجن که وظیفه‌ی کنترل آکسیجن را در گازات خروجی دارد به درستی کار نکرده و سبب بلند رفتن مصرف سوخت می‌شود. هم‌چنان عوارض دیگری مانند: روشن شدن چراغ چک موتور، کاهش قدرت ماشین، خاموش شدن موتور، لرزش موتور، خروج دود تیره از سلنسر، بوی نامطبوع و سروصدای بیش از حد در سلنسر را به وجود خواهد آورد (فرهنگیان، ۱۴۰۱، ص. ۳۵ - ۴۱).

بنابراین توصیه می‌گردد، در صورت ختم دوره کاری مبدل کتلیستی و یا تخریب فزیک‌ی آن مبدل کتلیستی احیا و یا تعویض گردد تا از عوارض ناشی از نبود مبدل کتلیستی که در قبل ذکر گردید جلوگیری گردد.

تأثیرات حذف مبدل کتلیستی: حذف مبدل کتلیستی از سلنسر موتور تأثیرات جبران

ناپذیری بر عمل کرد سنسور آکسیجن، افزایش مصرف سوخت، آلودگی محیط زیست و سلامتی

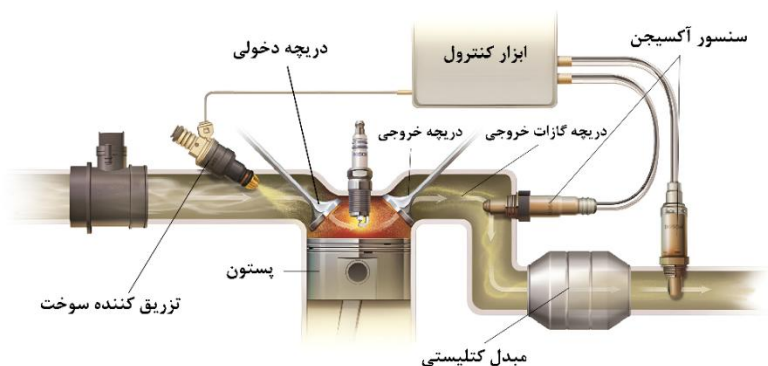
انسان دارد، مبدل‌های کتلیستی به عنوان یک قطعه بسیار مهم جهت کنترل آلودگی هوا عمل نموده و حذف آن می‌تواند به تأثیرات بسیار قابل توجهی به سنسور آکسیجن محیط زیست وارد نماید (بوفون، ۲۰۰۳، ۴۱۹ - ۴۴۹).

۱. تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن: حذف مبدل

کتلیستی از سنسور موتور تأثیر زیادی بر عمل کرد سنسور آکسیجن دارد، زیرا که مبدل کتلیستی گازهای مضر ناشی از احتراق سوخت را به گازات بی‌ضرر تبدیل می‌کند. در عدم موجودیت مبدل کتلیستی سنسور آکسیجن نمی‌تواند ترکیب گازات خروجی را به درستی تشخیص دهد، چون در این صورت گازات خروجی مضر از انجن موتور افزایش یافته و سنسور آکسیجن توانایی تشخیص زیادی از گازات مضره را نداشته و افزایش این گازات سبب تخریب سنسور گردیده و عمل کرد آن را مختل می‌سازد. سنسور آکسیجن به خاطر تنظیم نسبت سوخت به هوا و ناظر بر عمل کرد مبدل کتلیستی طراحی شده است، در صورت حذف مبدل کتلیستی احتراق سوخت ناقص رخ داده که منجر به افزایش گازات ناسوخته و اختلال در عمل کرد سنسور آکسیجن می‌گردد. به همین اساس این تغییرات سبب می‌شود که سنسور آکسیجن سگنال‌های نادرست را به دستگاه کنترل برقی (ECU) بفرستد و در نتیجه عمل کرد انجن موتور دچار اختلال شده و سبب خرابی می‌گردد (اسماعیل بیگی، ۱۴۰۰، ص. ۴۵ - ۵۵). در بعضی موتورها جهت بهتر کار کردن انجن موتور دو سنسور آکسیجن نصب شده است. که یکی آن قبل از مبدل کتلیستی و دیگری آن بعد از مبدل کتلیستی نصب شده است.

سنسور آکسیجن که قبل از مبدل کتلیستی نصب شده است میزان آکسیجن در گازات که از انجن خارج می‌شود (نسبت هوا و سوخت)، را اندازه گیری می‌کند و این اطلاعات را به دستگاه ECU ارسال نموده و از طریق این دستگاه احتراق سوخت بهتر و عمل کرد بهتر انجن تضمین می‌گردد.

سنسور آکسیجن که بعد از مبدل کتلیستی نصب شده است، وظیفه‌ی کنترل مقدار آکسیجن در گازات خروجی از سنسور را به عهده دارد. این سنسور اطلاعات را به دستگاه ECU می‌فرستد و کامپیوتر موتور اطلاعات آنرا تحلیل می‌کند. در صورت که این عملیه درست صورت نگیرد چراغ چک موتور فعال می‌گردد.



شکل (۲): سنسور آکسیجن و عمل کرد آن (علمی، ۱۴۰۱، ص. ۵۰).

نشانه‌های خرابی سنسور آکسیجن

۱. افزایش بیش از حد مصرف تیل.
۲. روشن شدن چراغ چک انجن موتور.
۳. ضعیف شدن قدرت موتور در هنگام حرکت.
۴. رسیدن بوی بد مانند بوی تخم مرغ کندیده به مشام
۵. لرزش انجن در هنگام روشن بودن موتور

۱. تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر مصرف سوخت انجن: حذف مبدل کتلیستی

در صورت تخریب و یا مسموم شدن آن بر مصرف سوخت تأثیر مستقیم وارد می‌کند. در عدم موجودیت مبدل کتلیستی احتراق ناقص سوخت در انجن صورت گرفته و در نتیجه میزان سوخت افزایش می‌یابد، که سبب افزایش مصرف پول برای خرید سوخت موتور می‌گردد (امی، ۲۰۲۱، ص ۶۳۰-۶۴۶).

۲. تأثیر حذف مبدل کتلیستی بر محیط زیست: حذف مبدل کتلیستی تأثیرات

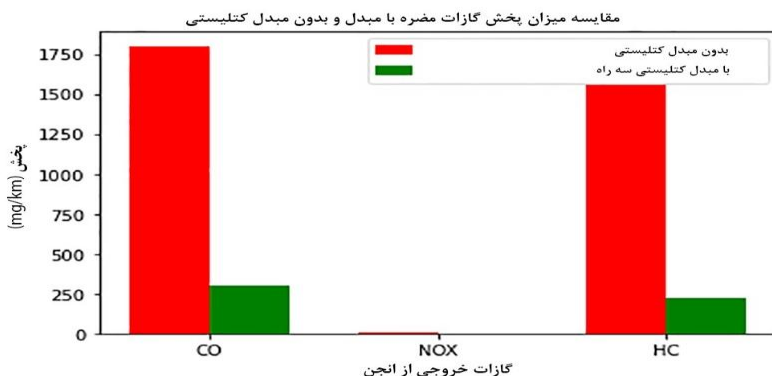
جبران ناپذیری را بر محیط زیست وارد می‌کند، زیرا که مبدل کتلیستی نقش مهمی در کاهش آلودگی محیط زیست و تبدیل گازات مضر به گازات بی‌ضرر دارد، با حذف مبدل کتلیستی انتشار این گازها افزایش می‌یابد (فرهنگیان، ۱۴۰۱، ص. ۳۵ - ۴۱). مطالعات نشان می‌دهد که مبدل کتلیستی می‌تواند تا ۹۰٪ گازهای آلوده کننده محیط زیست را کاهش دهد، به همین خاطر کشورهای پیشرفته استفاده از مبدل کتلیستی را در تمام موتورها اجباری نمودند (نورانیان & اسمعیلی، ۱۳۸۷، ص. ۴۳ - ۵۳). در جدول (۱)، میزان انتشار گازات مضره در صورت استفاده از مبدل کتلیستی و عدم استفاده از آن

نشان داده شده است. نظر به این آمار میزان خروج گازات کاربن مونواکساید در عدم موجودیت

مبدل کتلیستی ۶ برابر، اکسایدهای نایتروجن تقریباً ۴ برابر و هایدروکاربن‌های نسوخته ۷ برابر در مقایسه با استفاده از مبدل کتلیستی می‌باشد.

جدول ۱. پخش (mg/Km) از CO، NO_x و HC در ترکیب گازات خروجی ماشین‌های پترولی موتوره‌ای بدون مبدل کتلیستی و با مبدل کتلیستی سه راه (Emmy, 2021).

گازات خروجی از ماشین	بدون کتلیست	با مبدل کتلیست سه راه
CO	۱۸۰۰	۳۰۰
NO _x	۳/۴۶	۰/۸۲
HC	۱۵۶۰	۲۲۰



شکل (۳): مقایسه میزان پخش گازات مضره در صورت استفاده از مبدل کتلیستی و عدم استفاده از مبدل کتلیستی.

مقدار پخش گازات مضره از سنسور موتور چنانچه در جدول ۱ نشان داده شده است، می‌تواند توسط مبدل کتلیستی به مقدار قابل توجهی کاهش یابد. در شکل ۳ میزان پخش گازات مضره بدون استفاده از مبدل کتلیستی و با استفاده از مبدل کتلیستی به صورت مقایسوی نشان داده شده است.

۳. تأثیر حذف مبدل کتلیستی بالای انسان: حذف مبدل کتلیستی از سنسور موتور

تأثیرات جبران ناپذیری بر سلامت انسان‌ها وارد می‌کند میزان افزایش این گازها در هوا خطر ابتلا به بیماری‌های تنفسی، قلبی و حتی منجر به بیماری سرطان می‌شود. هم‌چنین انتشار

گازات زهری مانند کاربن مونو اکساید در کابین موتر می‌توان منجر به مسمومیت شدید و حتی مرگ گردد. به همین دلیل حفظ و نگهداری مبدل کتلیستی نه تنها سبب بهبود عمل کرد سنسور آکسیجن، افزایش مصرف سوخت می‌گردد، بل که بالای سلامت انسان نیز تأثیر به‌سزای دارد (وکیلی، ۱۳۹۹)، (بوم رنگ، ۲۰۲۰، ص. ۱۷).

در سال ۱۳۹۹ وزارت صحت عامه افغانستان اعلام کرد که بر اثر آلودگی هوا در افغانستان، بیماری‌های سرطانی روز به روز در حال افزایش است. هم‌چنان این وزارت می‌گوید که بر اثر آلودگی هوا سالانه ۲۰ هزار افغان را مبتلا به امراض سرطانی می‌کند. از جمله ۱۶ هزار تن آن بر اثر این بیماری جان خود را از دست می‌دهند (وکیلی، ۱۳۹۹، ص. ۱ - ۱۵).

آمارها نشان می‌دهد که سلامت بسیاری از افراد جامعه در معرض خطر جدی قرار گرفته است و بسیاری از بیماری‌های غیر واگیر، به آلودگی هوا ی ناشی از دود سنسور ارتباط مستقیم دارند. هم‌چنین خطر مرگ زود رس بسیاری را تهدید می‌کند (جمع پژوهشگران، ۱۳۹۴، ص. ۷۰).

فورمول گازات	خواص	تأثیر آن بالای صحت انسان
CO	گاز بسیار زهری، بی بو، بی رنگ، بی مزه و قابل اشتعال	تأثیر زیادی بر آکسیجن رسانی به اندام‌ها و حجرات بدن دارد. مسمومیت با CO ممکن است باعث مرگ شود.
NO _x	مخلوطی از گازات متشکل از نایتروجن و آکسیجن؛ اکساید نایتروجن، NO نسبت به دای اکساید نایتروجن (NO ₂) سرطان زا و زهری تر است.	با طیف گسترده ای از مشکلات تنفسی مانند سرفه و گلودرد مرتبط است.
HC	تولید شده از احتراق ناقص سوخت های عضوی. این ترکیبات فقط حاوی روابط کاربن و هایدروجن هستند.	فوتوکیمیای ایجاد کنند. برخی از ترکیبات هایدروکاربنی باعث تحریک چشم شده و به شش ها آسیب می رسانند، مانند بنزین، C ₆ H ₆ . در غلظت های بالا می‌تواند باعث آسم و مرگ شود

جدول ۱. اجزای اصلی گازات آلاینده، خواص و تأثیر آن‌ها بر سلامت انسان. (Emmy, 2021)

نتیجه گیری

این مقاله به بررسی تأثیر حذف مبدل‌های کتلیستی بر عمل کرد سنسور آکسیجن و مصرف سوخت در موتورهای می‌پردازد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مبدل‌های کتلیستی به عنوان ابزارهای حیاتی در کاهش آلودگی هوا و بهبود کارایی سوخت عمل می‌کنند. حذف این مبدل‌ها نه تنها منجر به افزایش قابل توجهی در آلودگی محیط زیست می‌شود، بل که عمل کرد سنسور آکسیجن را نیز تحت تأثیر قرار داده و موجب افزایش مصرف سوخت می‌گردد. بررسی داده‌ها نشان می‌دهد که حذف مبدل کتلیستی باعث احتراق ناقص و در نتیجه افزایش گازهای مضر مانند CO، HC و NO_x گردیده و تأثیرات جبران ناپذیر بر سلامت عمومی ناشی از افزایش آلودگی هوا وارد می‌کند. در نهایت، این تحقیق بر اهمیت حفظ و نگهداری مبدل‌های کتلیستی در موتورها تأکید می‌کند و توصیه می‌کند که استفاده از این تجهیزات به عنوان یک راهکار مؤثر برای حفظ عمل کرد انجن موتر و سلامت محیط زیست ادامه یابد. به همین دلیل، مطالعات بیشتر در زمینه بهبود تکنالوژی مبدل‌های کتلیستی و نصب آن در سنسور موتورها حتمی و ضروری است.

پیش‌نهاده‌ها

۱. نظر به مشکلات آلودگی هوا در افغانستان، پیش‌نهاد می‌شود که امارت اسلامی افغانستان و بخش خصوصی به تحقیق و توسعه تکنالوژی جدید مبدل‌های کتلیستی بپردازند.
۲. برگزاری کنفرانس‌ها و سمینارها برای آگاه‌سازی عموم مردم در مورد اهمیت مبدل‌های کتلیستی و تأثیرات منفی حذف آن‌ها بر محیط زیست و سلامت عمومی.
۳. تشویق به استفاده از سوخت‌های پاک و تجدیدپذیر.
۴. تصویب قوانین و مقرراتی که استفاده از مبدل‌های کتلیستی را در موتورها الزامی کند.
۵. ایجاد مشوق‌هایی برای محققین و طراحان صنایع داخلی که به تولید و نصب مبدل‌های کتلیستی بپردازند.

منابع

- اسماعیل بیگی، ا.ح. (۱۴۰۰). آیا خرابی سنسور اکسیژن مصرف سوخت خودرو را افزایش می‌دهد. بیت ران.
- اسماعیل بیگی، ا. (۲۰۲۱). آیا خرابی سنسور اکسیژن مصرف سوخت خودرو را افزایش می‌دهد. همراه مکانیک.
- امرونی حسینی، م.، & آزاد مند، م. (۱۳۹۳). ساخت مبدل کاتالیزوری پایه فلزی. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره شانزدهم، شماره یک، ۳۹ - ۴۹.
- امرونی حسینی، م.، آزاد مند، م.، & ارزانی، ک. (۱۳۹۳). ساخت مبدل کاتالیزوری پایه فلزی. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره شانزدهم، شماره یک، ۳۹ - ۴۷.
- بوم رنگ. (۲۰۲۰). بهینه سازی سیستم آگروز خورو. تهران.
- بهرورزی، خ. (۱۴۰۲). کنترل آلودگی خودرو با استفاده از کاتالیزور. فصلنامه علو زیست محیطی و دانش جغافیا، ۱ - ۲۰.
- پژوهشگران، گ. ا. (۱۳۹۴). آلودگی هوا و سلامت. تهران: سازمان هنری فرهنگی شهر داری تهران.
- جعفری پور، ف. (۱۳۹۹). بررسی عمل کرد سنسور اکسیژن در خودروها.
- <https://civilica.com/l/11205> (ص. ۱-۷). پنجمین کنفرانس ملی ایده‌های نوین در فنی و مهندسی.
- جمع پژوهش گر. (۱۳۹۴). آلودگی هوا و سلامت انسان. تهران: چهارمین همایش ملی مدیریت آلودگی هوا.
- حسینی انامق، ج.، جعفر مدار، ص.، امیر عابدی، م.، & الهام امیری، ع. (۲۰۱۶). بررسی تجربی تأثیر استفاده از مبدل کاتالیست بر میزان آلایندهای خروجی موتور اشتعال جرقه ای. کنفرانس بین المللی ساینس و انجنیری. استامبول ترکیه: www.3icesconf.com.
- علمی، ب. (۱۴۰۱). سنسور آکسیجن.
- فرهنگیان، ح. (۱۴۰۱). کاهش آلودگی زیست محیطی با احیای کاتالیست خودرو به روش هیدروژناسیون مالیم. شیمی سبز و فن آوری های پایدار، شماه ۱۰، ۳۵ - ۴۱.
- قنبری همدانی، س. (۱۳۹۵). بررسی و اندازه گیری آلایند های زیست محیطی خروجی از آگروز خودرو های. مطالعات علوم محیط زیست، دوره اول، شماره اول، ۴۵ - ۵۲.

- قنبری همدانی، س. (۱۳۹۵). بررسی و اندازه گیری آلاینده های زیست محیطی خروجی از اگزوز خودرو های تجاری در یک واحد صنعتی. مطالعات علوم محیط زیست، دوره اول، شماره اول، ۴۵-۵۲.
- قنبری، م.، & قنبری، م. (۱۴۰۰). فصل سوم تعمیر سیستم اگزوز خودرو. در و. ح. یادگیری، واحد یادگیری شایستگی سیستم اگزوز خودرو (ص. ۱۹۱-۱۹۶). تهران.
- محمودی فرد، ع.، کوه گیوی، م.، & پناهنده شهرکی، ج. (۱۴۰۰). ساخت و بررسی سنسور اکسیژن با الکترولیت YDC. نشریات علمی معتبر.
- نورانیان، ح.، & اسمعیلی، ح. (۱۳۸۷). مروری بر روش های تولید کاتالیست اگزوز خودرو. فصل نامه سرمایه ایران، شماره ۱۲، ۴۳-۵۳.
- وکیلی، ع. (۱۳۹۹). آلودگی هوا و راه های حل آن در شهرهای بزرگ افغانستان. اداره حفاظت محیط زیست، ۱-۱۵.
- A.M.Leman 1, a. A. (2020). Advanced Catalytic Converter in Gasoline Enginer Emission Control: . *MATEC Web of Conferences matecco of78*, 1- 6.
- Emmy, F. M.-M. (2021). Catalytic Converters for Vehicle Exhaust: Fundamental Aspects. *Chemistry*, 630 -646.
- Florica Papa, A. V. (۲۰۲۲). Effect of the Modification of Catalysts on the Catalytic Performance .<https://www.mdpi.com/2073-4344/14/8/552>.
- Jan Kašpar, P. F. (2003). Automotive Catalytic Converters: Current Status and Some Perspectives. *Catalysis Today* , 419 - 449.
- John Smith, E. J. (2020). Effects of Catalytic Converter Removal on Engine Performance and Emissions. *International Journal of Automotive Engineering*.
- Research Scholar, T. I. (2020). Emission Characteristics and Performance of Catalytic Converter: A Review . *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD) Volume5*, 1200 -1207.
- T.N. Angelidis ay, V. P. (۱۹۹۷). Partial regeneration of an aged commercial automotive catalyst .*Applied Catalysis B: Environmental Volume 12, Issues 2-3*. ۱۹۳- ۲۰۶ ,
- Warju, W. N.-C. (2022). Experimental Investigation of Fuel Consumption in Four-Stroke Engines Using Nickel-Plated Copper Catalytic Converters. <https://www.atlantispress.com/proceedings/series/aer>, 155 -161.

