



رابطه دمای خنک کننده با میزان آلاینده های خروجی موتور

فرشید مرزبانی^{۱*}، ثریا حسین پور^۱، رضا یگانه^۲

۱ و ۲ - به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک بیوسیستم، دانشگاه ایلام

ایمیل مکاتبه کننده: fmarzbany@gmail.com

چکیده

آلودگی هوا امروزه به صورت یکی از مشکلات بزرگ زیست محیطی و اقتصادی در سراسر جهان مطرح شده و این مساله به ویژه در شهرهای بزرگ صنعتی به صورت مشکل حادثتری مطرح می شود در این مقاله رابطه بین دمای خنک کننده با میزان گازهای خروجی CO ، HC ، CO_2 ، NO_x و O_2 در ۹ تکرار بررسی شده است. میزان گازهای خروجی به وسیله دیاگ و دمای خنک کننده توسط رابطی بر روی صفحه لپ تاپ نمایش داده شده اندازه گیری و ثبت شد. نتایج نشان دهنده نوسانات در میزان CO ، HC ، CO_2 ، NO_x و O_2 با تغییرات دمای خنک کننده در طول کار و ثابت ماندن سایر پارامترها بود.

واژه‌های کلیدی: آلاینده های خروجی موتور، دمای خنک کننده، موتور پژو ۴۰۵.

مقدمه

آلودگی هوا امروزه به صورت یکی از مشکلات بزرگ زیست محیطی و اقتصادی در سراسر جهان مطرح شده و این مساله به ویژه در شهرهای بزرگ صنعتی به صورت مشکل حادثتری مطرح می شود. آلودگی هوا سبب افزایش شدید انواع بیماری های تنفسی، پوستی، نقص های مادرزادی، ضعف جسمانی و بسیاری امراض دیگر شده است (غلامی و همکاران، ۱۳۹۰). آلاینده ها به دو صورت هستند: آلاینده های اولیه که به صورت مستقیم از منابع مشخص انتشار می یابند، آلاینده های ثانویه که در نتیجه واکنش بین آلاینده های مختلف اولیه و یا به دلیل واکنش ها بین آلاینده ها و عناصر طبیعی هوا با یا بدون فعالیت های فیتوشیمیایی حاصل می شود (عجب شیر چی اسکویی و همکاران، ۱۳۸۶). عامل انتشار چهار آلاینده عمده مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربن ها و ذرات معلق هوا وسایل نقلیه هستند (در گاهی و همکاران، ۱۳۹۱). میزان گازهای آلاینده نظیر HC ، CO به دلیل احتراق ناقص سوخت افزایش می یابد (خان فکر و همکاران، ۱۳۸۸). روش های متعددی برای کاهش آلاینده های خروجی از موتورهای احتراق داخلی مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از پتانسیل سیستم خنک کاری موتور، به عنوان



یک روش کم هزینه و کم تغییر بیشتر برای بررسی عملکرد و آلاینده‌گی موتورهای احتراق داخلی بنزینی مورد توجه بوده است. دما در موتور نقش بسزایی دارد. کاهش خنک کاری موتور موجب کاهش ویسکوزیته روغن، کاهش تنش‌ها و اتلافات اصطکاکی و در نتیجه کاهش تلفات توانی موتور می‌شود. این اثرات بر روی موتورهای بنزینی به دلیل دمای پایین تر روغن و غالب بودن CO و HC تاثیر بیشتری می‌گذارد (فلاح و همکاران، ۱۳۹۰). در ارتباط با آلاینده‌های خروجی و عوامل موثر بر آنها در وسایل نقلیه در ایران و شهرهای مختلف جهان تحقیقاتی توسط محققین و دانشمندان صورت گرفته است. فلاح و محمدپورفرد در سال ۱۳۹۰ تاثیر دمای خنک کاری موتور، EGR و زمان پاشش سوخت بر کاهش آلاینده NO_x در موتورهای دیزلی را بررسی کردند (فلاح و همکاران، ۱۳۹۰). کیانی ده و همکاران در سال ۱۳۸۷ آلاینده‌های موتور اشتعال جرقه ای را با استفاده از گازوئیل بررسی کردند (کیانی ده و همکاران، ۱۳۸۷). در سال (۲۰۱۱) انتشار آلاینده‌هایی مثل اکسید نیتروژن، هیدروکربن‌ها و توزیع اندازه ذرات خروجی از آگروز در وسایل نقلیه دیزل توسط Yomada و همکاران بررسی شد و آنالیز شد (یامادا و همکاران، 2011). فاکتورهای آلودگی CO ، NO ، HC ، PM توسط Kuhns و همکاران (۲۰۰۴) برای خودروهای بنزینی و گازوئیلی جاده ای در لاس و گاس به صورت کنترل از راه دور بررسی گردید. نتایج نشان داد که عمر خودرو و نوع سوخت مصرفی بر میزان آلاینده‌های خروجی تاثیرگذار خواهد بود (کوینس و همکاران، ۲۰۰۴).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق میزان گازهای خروجی CO ، HC ، CO_2 ، NO_x و O_2 موتورپژو ۴۰۵ مدل XU7 توسط دستگاه تست پنج گاز دیاگ و دمای خنک کننده توسط سنسوری که به صفحه نمایشگر لپ تاپ وصل بود در ۹ تکرار اندازه گیری شد.

جدول ۱- مشخصات موتور مورد آزمایش

مشخصات	اجزاء
۱۶	تعداد سیلندر
انژکتور	نوع سیستم سوخت رسانی
بنزین سوپر با اکتان ۹۷	نوع سوخت
cc1800	حجم جابجایی
آبی	سیستم خنک کننده
۱۲ به ۱	نسبت تراکم



دمای آب توسط سنسوری که از طریق کابلی به سیستم لب تاب متصل بود و میزان دما از طریق صفحه نمایشگر سیستم قابل نمایش بود اندازه گیری و ثبت شد (شکل ۱).

Parameter	Unit	Value
Engine speed	rpm	1055
Battery voltage	volts	14.4
Average injection time	ms	4.49
Injection time (cyl #1)	ms	4.24
Injection time (cyl #2)	ms	4.27
Injection time (cyl #3)	ms	4.24
Injection time (cyl #4)	ms	4.26
Coolant temperature	deg.C	40.50

شکل ۱- میزان دمای نشان داده شده روی صفحه لب تاب

دستگاه دیاگ یکی از وسایلی است که به شناخت دقیقتر از عملکرد موتور کمک می کند. دستگاه ایکو دیاگ مدل WX116 با ورژن ۸/۵۶ ساخت شرکت ایران خودرو که در شکل ۲ نشان داده شده است، از حسگرهایی تشکیل شده اند که هر کدام یک نوع از گاز را تشخیص و میزان آن را از طریق پردازشگر و نمایش دهنده مشخص می کنند. لوله پلاستیکی دستگاه به آگزوز خودرو وصل شده و از طریق پمپ دستگاه گازهای آگزوز را به حسگرها منتقل می کنند.



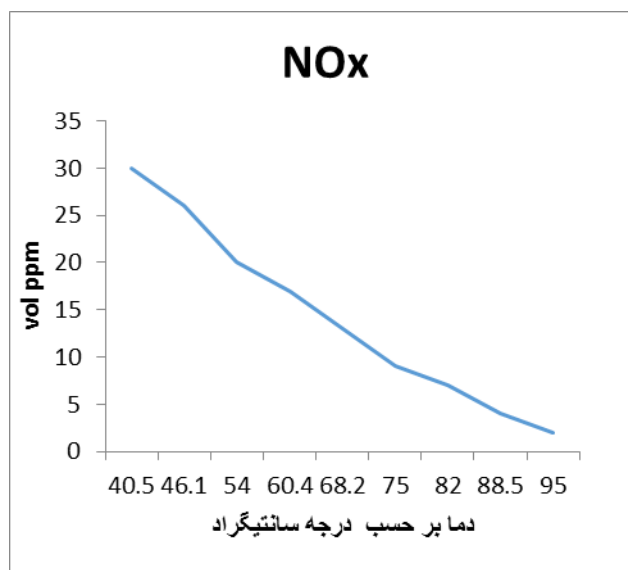
شکل ۲- دستگاه تست پنج گاز دیاگ

نتایج و بحث

افزایش دمای محفظه احتراق باعث از بین رفتن خاصیت روانکاری موتور می شود و همچنین اشتعال زودرس را منجر می شود. آب سیستم خنک کننده دمای موتور را به خود جذب می کند و رفته رفته دمای آن بالا می رود. در نمودار (۱) تغییرات مقدار آلاینده NO_x با تغییرات خنک کننده نشان داده شده است. NO_x حاصل دمای بالا و

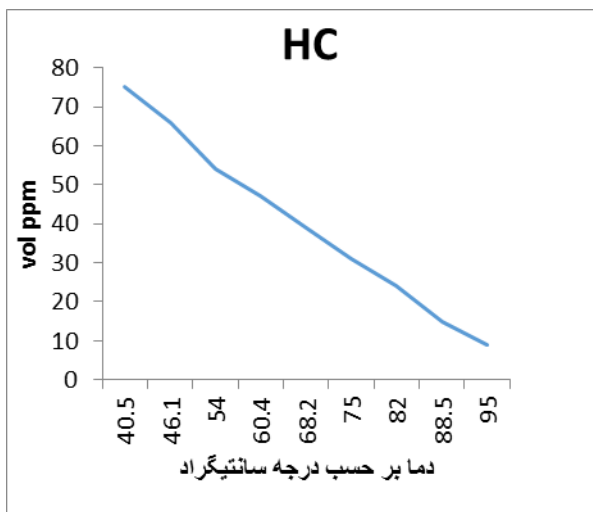


محیط غنی از اکسیژن است که در لبه جلو افشانه‌ی سوخت مشاهده می‌شود. افزایش دمای غیرکنترلی باعث افزایش مصرف سوخت می‌شود و این افزایش سوخت در مخلوط غنی گاز NO_x موثر است. در مخلوط غنی گاز NO_x به وجود می‌آید. آب سیستم خنک کننده با جذب گرما از این احتراق جلوگیری می‌کند. بنابراین با افزایش دمای آب مقدار NO_x کاهش می‌یابد.

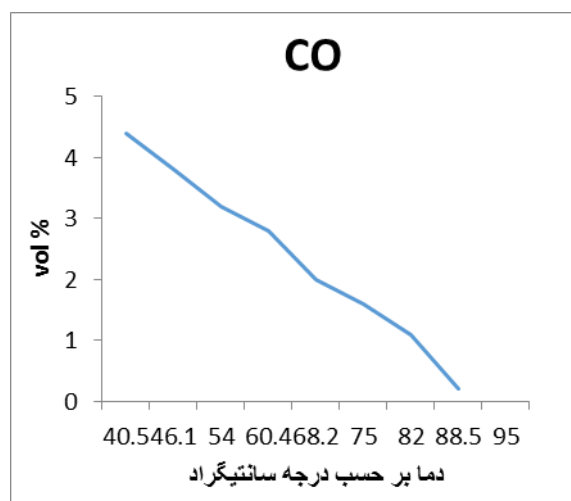


نمودار ۱- تغییرات مقدار NO_x با افزایش دمای خنک کننده

آلاینده‌های HC، حاصل احتراق ناقص در نواحی بسیار فقیر یا بسیار غنی است که در طول پیش آمیختگی تشکیل می‌شوند. در فاصله زمانی پاشش و احتراق خود به خودی (تاخیر در اشتعال)، قطرات سوخت بخار شده و با هوا ترکیب می‌شوند تا مخلوط قابل اشتعال ایجاد کنند. از آنجایی که تبخیر و اشتعال خود به خودی فرایندهایی هستند که به صورت حرارتی کنترل می‌شوند، کاهش دمای خنک کاری تاخیر در اشتعال را افزایش می‌دهد. در نتیجه زمان بیشتری برای سوخت وجود دارد تا نواحی رقیق و غنی بیشتری در نزدیک دیواره‌های محفظه احتراق ایجاد نماید، یعنی جایی که فرونشانی شعله انجام می‌گیرد. افزایش دمای خنک کاری باعث کاهش دمای دیواره محفظه احتراق و در نتیجه افزایش فرونشانی شعله و افزایش HC می‌شود. نمودار (۲ و ۳) میزان تغییرات HC و CO با تغییرات دمای خنک کننده را نشان می‌دهند. وقتی بر اثر ورود سریع هوا یا در نتیجه تماس با دیواره‌های نسبتاً سرد سیلندر، شعله به شدت سرد می‌شود، افزایش آلاینده‌ی HC و CO را در پیش داریم و در ادامه سیستم خنک کننده با دفع گرما از بدنه سیلندر از وقوع احتراق ناقص جلوگیری می‌کنند. بنابراین با افزایش دمای آب سیستم میزان گازهای HC و CO کاهش می‌یابد.

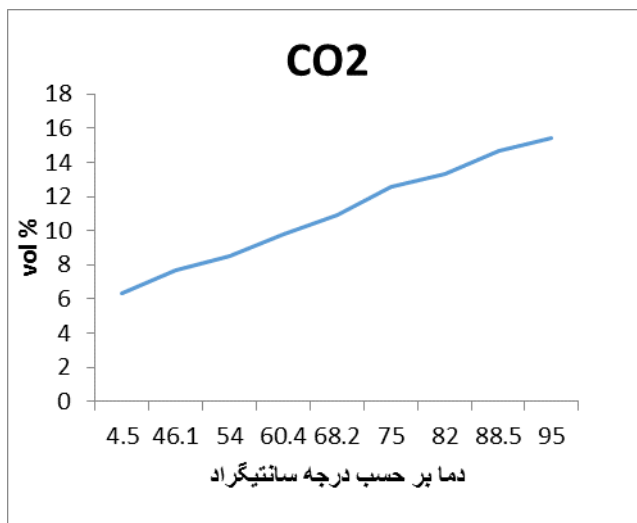


نمودار ۲- تغییرات HC با تغییرات دمای روغن



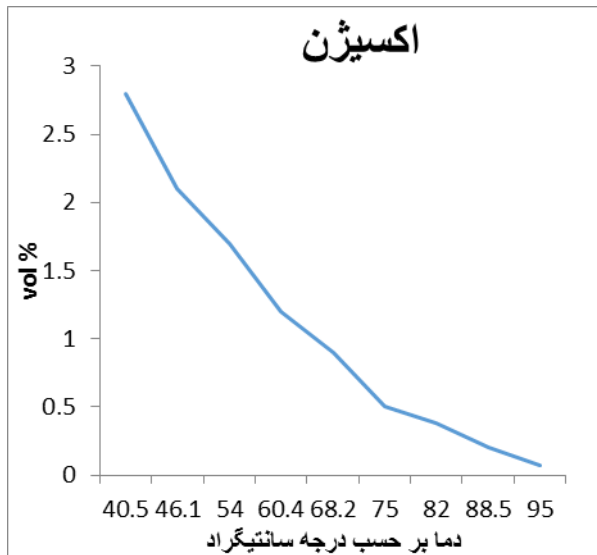
نمودار ۳- تغییرات CO با تغییرات دمای خنک کننده

نمودار (۴) میزان تغییرات گاز CO_2 با تغییرات دمای خنک کننده را نشان می دهد. در ابتدا به دلیل خنک بودن دمای موتور مقدار هوای ورودی افزایش و احتراق کامل به وجود می آید در نتیجه میزان میزان کربن دی اکسید زیاد می باشد. در ادامه با کاهش هوای ورودی و بالا رفتن دمای بدنه سیلندر، اشتعال زودرس به وقوع می پیوندد و سبب احتراق ناقص می شود. بنابراین با افزایش دمای خنک کننده که دمای بدنه را به خود جذب می کند مقدار CO_2 افزایش می یابد.



نمودار ۴- تغییرات CO_2 با تغییرات دمای خنک کننده

نمودار (۵) تغییرات O_2 با تغییرات دمای خنک کننده را نشان می‌دهد. در ابتدا به علت سرد بودن دمای بدنه سیلندر و روغن مقدار اکسیژن افزایش می‌یابد و رفته رفته با افزایش دمای خنک کننده و دفع گرما از بدنه سیلندر و روغن، مقدار اکسیژن کاهش می‌یابد.



نمودار ۵- تغییرات O_2 با تغییرات دمای خنک کننده

منابع و مأخذ

۱. خان فکر، ا. آزادمند، م. امروزی حسینی، م. ۱۳۸۸. تهیه نانو صابون کولین استئارات به همراه فعال کننده سطحی و افزودن آن به بنزین جهت کاهش آلاینده‌گی خودرو و جلوگیری از ایجاد رسوبات در موتور. علم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره چهار، ویژه نامه زمستان.



۲. درگاهی، ع. گلستانی فر، ح. علوی، س. ۱۳۹۱. بررسی میزان آلاینده های خروجی از آگروز اتومبیل های شهر کرمانشاه و تاثیر آن بر سلامت انسان. ایمنی و محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر.
۳. عجب شیرچی اسکویی، ی. ۱۳۸۶. موتورهای درونسوز. انتشارات دانشگاه تبریز.
۴. غلامی، ر. ربانی، ح. لرستانی، ع، ن. جوادی کیا، پ. جلیلیان تبار، ف. ۱۳۹۰. تعیین میزان برخی آلاینده های خروجی و دمای روغن تراکتوردرحالت درجا MF285. همایش علمی سالانه دانشگاه رازی، صفحه ۱۵۷ تا ۱۵۹.
۵. فلاح، م. ۱۳۹۰. بررسی تجربی تاثیر دمای خنک کاری موتور، EGR و زمان پاشش سوخت بر کاهش آلاینده NO_x در موتورهای دیزلی. مجله علمی پژوهشی مهندسی مکانیک مدرس، دوره ۱۱، شماره ۴، صفحه ۱-۹.
۶. کیانی ده کیانی، م. قبادیان، ب. رحیمی، ه. نجفی، غ، ح. ۱۳۸۷. بررسی آلاینده های موتور اشتعال جرقه ای با استفاده از گازوئیل. همایش ملی سوخت، انرژی و محیط زیست، تهران، پژوهشگاه مواد و انرژی،
۷. Kuhns, H. D. Mazzoleni, C. Moosmuller, H. Nikolic, D. Keislar, R. E. Barber, P.W. Zh. Li, V. J.G. Etymezian, 2004. Watson, remote sensing of PM, NO, CO and HC emission factors for on-read gasoline and diesel engine vehicles in Las Vegas. science of the total environment 322, 123-137.
۸. Yamada, H. Misawa, K. Suzuki, d. Tanaka, K. Mutsumoto, J. Fujji, M. 2011. Detailed analysis of diesel vehicle exhaust emission: Nitrogen oxides, hydrocarbons and particulate Proceeding of the Combustion Insitute. 33, 2995-2902.



نهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی

(مکانیک بیوسیستم) و مکانیزاسیون

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲ و ۳ اردیبهشت ۱۳۹۴ - کرج



during the Elamite Determination of some physical and mechanical properties tomatoes static load

Abstract

In this study some physical and mechanical properties of 50 figure native tomatoes of ilam under standard conditions was measured in three times. Physical properties include tomatoes Elamite mass Average, volume, dimensions, (length, width and diameter) geometry diameter average, arithmetic diameter average, Equivalent diameter average, sphericity percent, density, Rnany Ratio and surface procedure and Mechanical properties of the samples during cutting and decay of Center its length dimensions by Testing machine Instron testing were measured under standard conditions. Also in The decay test, required amounts The force maximum average for the decay, The maximum force exerted during the sample deformation under vertical load applied in the shear test, force maximum Average required for the shear, The default force during deformation, Default shear stress during shear deformation, Shear strength, Shear deformation during force maximum applied and Shear modulus Were measured.

Keywords: cut, rot, physical and mechanical properties, tomato Elamite.