بررسی تاثیر تغییرات میزان آلاینده های خروجی تراکتور مسی فرگوسن 285 در بارهای مختلف عملیات خاکورزی

اسماعیل تقویان سیدی [1]،سیدرضا موسوی سیدی [2]، داوود کلانتری[2]رمضان هادی پور رکنی[3]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[2]استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی ، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

[3]کارشناس گروه مکانیک ماشین های کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده(esmaeil.taghavian@yahoo.com)

چکیده

در این مطالعه میزان تغییرات آلاینده های خروجی (HC ,CO, CO2, NOx) از موتور دیزل در 3 عمق5، 10 و 15 سانتی‌متر، با استفاده از گاو آهن برگرداندار بر روی تراکتور مسی فرگوسن 285 و همچنین در حالت توقف (خلاص) به کمک دستگاه آنالیز دود بررسی گردید . آزمون مزرعه ای در ایستگاه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی ساری و در خاکی با بافت سیلتی رسی (43 درصد سیلت، 10 درصد شن، 47 درصد رس) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با 4 تیمار و در 6 تکرار، انجام شد.کلیه آزمایشها در دور 1800 انجام گرفت. بررسی نشان می‌دهد افزایش بار تاثیر معنی‌داری بر روی پارامترهای موردنظر در سطح احتمال 1 درصد دارد، به طوری که با افزایش عمق از 5 به 15 سانتیمتر و معادل آن افزایش بار از 570 به حدود 820 کیلو نیوتن، مقدارO2 به صورت معنی داری کاهش می یابد . سایر آلاینده ها ابتدا تا عمق 10 سانتی‌مترکاهش و سپس اندکی افزایش می یابند.

کلمات کلیدی: آلاینده های خروجی، تراکتور، عملیات خاک ورزی، موتور دیزل

مقدمه

امروزه آلودگی هوا به عنوان یکی از تحدیدات حیات بر روی کره زمین از اهمیت فوق العاده‌ای در بین محققین و کارشناسان محیط زیست و شهرسازی مطرح است. محققین ارتباط معنی‌داری بین میزان آلودگی هوا با بیماریهای تنفسی و قلبی تشخیص داده اند . باربون و همکارانش نشان دادند که آلودگی هوا ممکن است سبب سرطان ریه شود[Barbone et al., 1995]. همچنین کاسترانووا و همکارانش اثرات تماس با ذرات خروجی از اگزوز موتورهای دیزلی را بر سلامتی تنفسی بررسی کردند[Castranova et al., 2001] .

موتورهای احتراق داخلی یکی از مهمترین منابع آ لاینده هوای محیط زیست می باشد. موتورهای دیزل به عنوان تشکیل دهنده عمده ی موتورهای سنگین و نیمه سنگین سهم زیادی در این امر دارند . همچنین به علت ارزانتر بودن گازوئیل نسبت به بنزین در ایران، ساده تر بودن ساختمان موتورهای دیزل و کمتر بودن میزان آلاینده های خروجی از آن نسبت به موتورهای بنزینی، امروزه اقبال گسترده‌ای نسبت به این نوع موتورها مشاهده می‌شود و روز به روز سهم دیزل رو به افزایش است[سپهر صنایع، 1386] .

موتور تراکتورهای صنعتی و کشاورزی که در سه دسته سبک، نیمه سنگین و سنگین بخشی از موتورهای دیزل را تشکیل می‌دهند نیز سهم بسزایی در تولید آلاینده های جوی دارند. از آنجا که امروزه کاربرد تراکتورها محدود به

مزارع کشاورزی نبوده و در بسیاری عملیات راه سازی و شهر سازی نیز کاربرد دارند لذا معقول به ن ظر می رسد که بررسی اجمالی بر میزان و چگونگی تولید آلاینده های ناشی از موتور تراکتورها صورت گیرد.

مواد و روشها

اندازه‌گیری میزان گازهای خروجی HC، CO، CO2، O2 و NO_Xدر یک موتور پرکینز نصب شده بر روی تراکتور مسی فرگوسن 285 انجام گرفت. این آزمون در ایستگاه پژ وهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری انجام پذیرفت . جهت اندازه گیری این موارد از دستگاه Airrex HG-540/550، محصول شرکت Hephzibah استفاده شد. جهت روشن کردن آن از یک باتری 12 ولت و تبدیل 220 استفاده شد. قسمت ابتدایی مکنده در درون اگزوز قرارداده شد. جهت انجام آزمایش ابتدا تراکتور به مدت نیم ساعت روشن بود تا دمای موتور به نقطه بهینه برسد . این عمل از آن جهت صورت گرفت که نحوه عملکرد و شرایط آلاینده ها در موتور سرد متفاوت است.

در این آزمون هدف بررسی میزان آلاینده ها بر اثر تغییر بار بود . از آنجا که بهتر بود شراط آزمون مشابه شرایط کارکرد واقعی تراکتور باشد، اعمال بار بر موتور از طریق ایجاد کشش توسط گاوآهن برگرداندار سه خیشه صورت گرفت. جهت تعیین میزان بار از دو تراکتور استفاده شد. گاوآهن بر روی یک تراکتور جاندیر سوار شد و این تراکتور در حالت خلاص قرار گرفت. سپس تراکتور جاندیر توسط یک تراکتور مسی فرگوسن 285 کشیده شد. سیم بکسل رابط به یک نیروسنج 10 تن وصل شد.

شکل1: نحوه اتصال نیرو سنج

جهت تغییر بار وارد بر تراکتور و در نتیجه موتور دیزل، عمق کار خیشها تغییر داده شد . بدین صورت که این عملیات در سه عمق 5، 10و 15 سانتی متر انجام شد. در عمق 20 سانتی‌متر به علت رطوبت زمین و سنگین بودن تراکتور جاندیر بکسوات درجای زیادی مشاهده شد که نوسانات شدید در میزان بار اعمالی ایجاد نمود، لذا عمق 20 سانتی‌متر از داده‌های مورد تحلیل حذف گردید. مسیر حرکت حدود 50 متر بود و در ابتدا یک فاصله 20 متری در دو طرف کرت آزمایشی جهت دور زدن و تنظیم عمق و ایجاد پایداری و دو مسیر انتخاب شد و برای هر عمق 2 تکرار در نظر گرفته شد. در انتهای هر مسیر یکبار دستگاه آنالیز تخلیه گشته ومجدداً داده گیری انجام شد.

از آنجا که متغیر عمق شخم (بار وارده به موتو ر) بود، لذا دور موتور ثابت در نظر گرفته شد. جهت تعیین دور مشخصه موتوردر ابتدا بررسیهایی انجام شد که نشان می داد در دور 1800 حداقل میزان آلاینده های خروجی را شاهد هستیم. لذا در تمام طول آزمون تراکتور در دور 1800 rpm بکار گرفته شد.

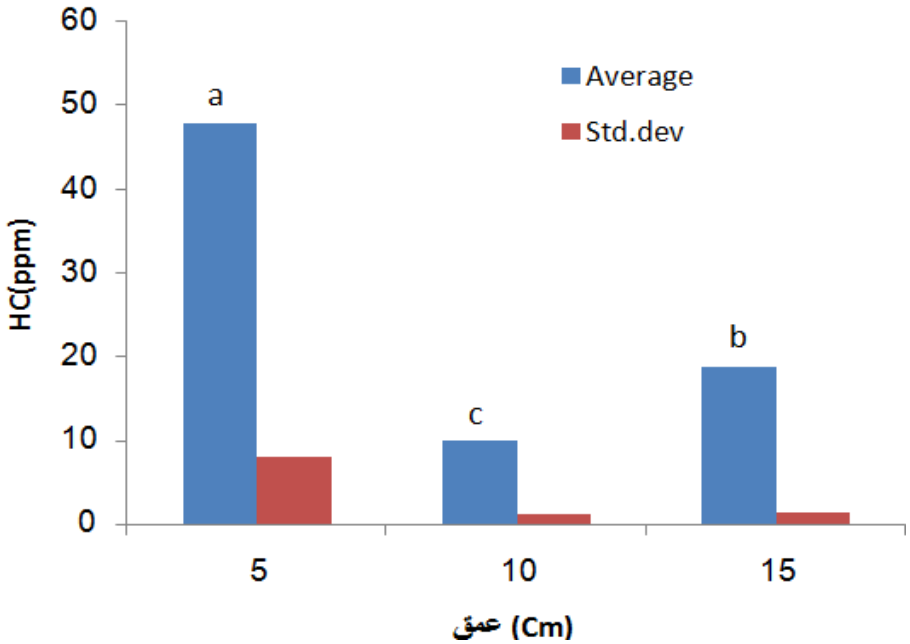
نتایج و بحث

منابع آلودگیهای خروجی از یک موتور دیزل متعدد بوده که از مهمترین آنها می توان به موارد زیر اشاره نمود . این عوامل در کار تحقیقاتی حاضر مورد تجزیه و تحلیل واقع شده اند.

- هیدروکربن(HC)
- منوکسید کربن(CO)
- دی اکسیدکربن(CO2)
- اکسیدهای نیتروژن(NOX)

هیدروکربن(HC)

عوامل متعددی در تولید هیدروکربن ها دخالت دارند که از جمله مهمترین این عوامل عبارتند از : نسبت هوا به سوخت غیر استوکیومتریک، احتراق ناقص، حجم‌های مربوط به درز و شکاف ، نشتی عبوری از سوپاپ خروجی ، باز بودن هم زمان سوپاپ‌ها، رسوبات روی دیوارهای محفظه احتراق، و روغن روی دیواره محفظه احتراق[سپهر صنایع، 1386] .

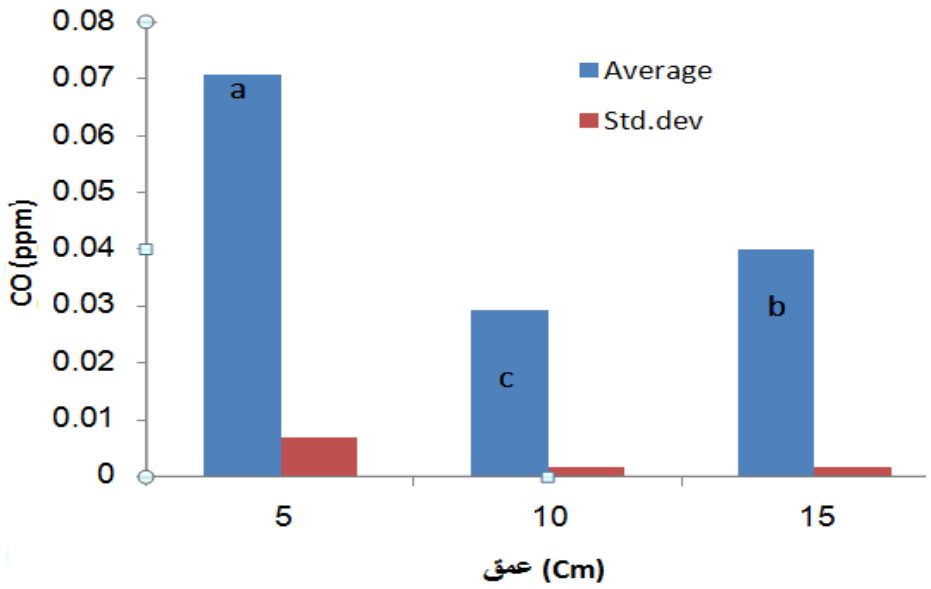


نمودار 1: میانگین HC برای سه عمق شخم

با توجه به نمودار 1 مشاهده می‌شود که در عمق 5 سانتی‌متر (کمترین بار وارد به موتور) میزان HCخروجی از موتور حداکثر است. با افزایش عمق از 5 به 10 سانتی‌مترو به تبع آن افزایش میزان بار، کاهش چشمگیری در میزان HC مشاهده می‌شود. سپس با افزایش عمق از 10 به 15 سانتی‌متر، افزایش قابل توجهی در میزان HC مشاهده می‌شود با این پیام که با خارج شدن کارکرد موتور از محدوده گشتاور و بازده بهینه، احتراق بهینه در موتور مختل می گردد. در آزمون انجام شده مقدار میانگین برای هر عمق (در 3 تکرار) در نظر گرفته شد.

منوکسید کربن(CO)

همانطور که قبلاً گفته شد این گاز هنگامی در موتور تولید می شود که موتور با نسبت هم ارزی سوخت غنی کار کند. هنگامی که اکسیژن کافی برای تبدیل تمام کربن به CO_2 وجود نداشته باشد، مقداری از سوخت نمی‌سوزد و مقداری کربن به صورت CO باقی می‌ماند. CO سوختی است که می تواند بسوزد وانرژی حرارتی اضافی تامین کند.

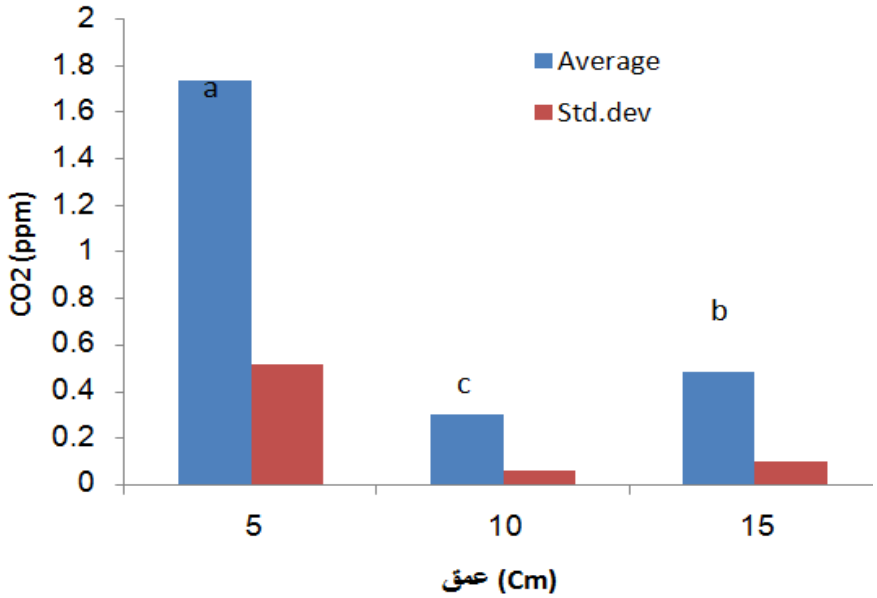


نمودار 2: میانگین CO برای سه عمق شخم

با توجه به نمودار 2 مشاهده می‌شود که در عمق 5 سانتی‌متر که کمترین بار وارده به موتور را دارا بود، بی‌شترین میزان COرا شاهد هستیم. با افزایش عمق و به تبع آن میزان بار کاهش چشمگیری در میزان COمشاهده می-شود. و سپس در عمق 15 سانتی‌متر که بیشترین بار وجود دارد، اندکی افزایش در میزان COمشاهده می‌شود.

دی اکسیدکربن(CO_2)

دی اکسید کربن گازی بی رنگ و بی بو است که ا ثرات مخربی بر محیط زیست دارد ، هرچند تاکنون اثری از سرطانزایی آن گزارش نشده، ولی باعث رسوب کلسیم در بافتها شده و همچنین نیروی انقباضی در قلب را کاهش می‌دهد[*Baumgarten. C.*,2006].



نمودار 3: میانگین CO_2 برای سه عمق شخم

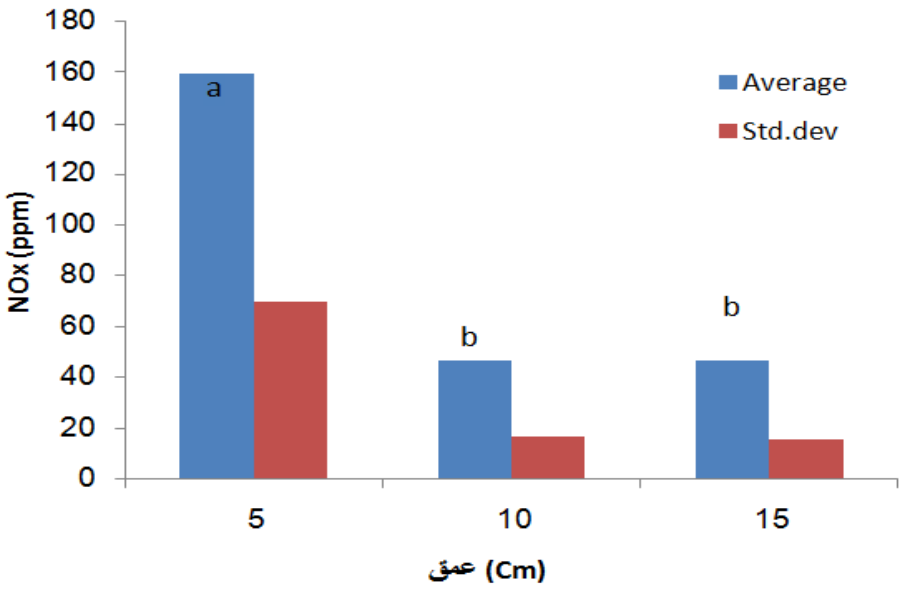
با توجه به نمودار 3 مشاهده می‌شود که در عمق 5 سانتی‌متر که کمترین بار وارده به موتور را دارا بود، میزان تولید CO_2 حداکثر است. با افزایش عمق و به تبع آن میزان بار کاهش چشمگیری در میزان CO_2مشاهده می‌شود. و سپس در عمق 15 سانتی‌متر که بیشترین بار وجود دارد، افزایش در میزان CO_2 مشاهده می‌شود.

اکسیدهای نیتروژن (NO_X)

اکسیدهای نیتروژن شامل ا کسید نیتروژن (NO)، دی اکسید نیتروژن (NO_2) و مقادیر جزئی دیگری از سایر ترکیبات نیتروژن و اکسیژن می باشند. NO_X آلاینده‌ی بسیار نامطلوبی است بطوریکه در فشار محیط واکنش می‌دهد تا ازن (O_3) تشکیل دهد که یکی از منابع ا صلی مه دود فتوشیمیایی است . همچنین اکسیدنیتروژن در تاریکی با ازن واکنش داده و یک رادیکال آزاد بسیار فعال بوجود می آورد که با ترکیبات آلی موجود در هوا به ترکیبات آلی نیتروژن دار تبدیل می شود. از لحاظ پزشکی اکسید نیتروژن بیشتری ن خطر را برای بدن دارد، به طوریکه می تواند باعث عفونتهای تنفسی شود و در درجات بالاتر باعث توقف سیستم ایمنی بدن می شود.[جنیدی جعفری، ا، 1381].

با توجه به نمودار 5 مشاهده می‌شود که در عمق 5 سانتی‌متر که کمترین بار وارده به موتور را دارد، بیشترین میزان NO_X را شاهد هستیم. با افزایش عمق و به تبع آن افزایش بار روی موتور، کاهش چشمگیری در میزان NO_Xمشاهده می‌شود. سپس در عمق 15 سانتی‌متر که بیشترین بار وجود دارد، افزایش بسیار جزئی در میزان

NO_Xمشاهده می شود. با توجه به اختلاف اندک اکسیدهای نیتروژن خروجی موجود بین دو عمق 10 و 15 سانتی‌متر و غیر معنی دار شدن اختلاف بین آنها می‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.



نمودار 5: میانگین NOx برای سه عمق شخم

نتیجه گیری کلی:

با توجه به نتایج آزمایش های انجام شده میتوان گفت به طور کلی با افزایش بار روی موتور ابتدا آلاینده‌های خروجی از موتور کاهش و سپس افزایش می‌یابد. می توان چنین نتیجه گیری کرد که در بارهای پایین، موتور تحت بار کمتر بوده لذا از حداکثر گشتاور تولیدی موتور استفاده نمی شود. در این صورت احتراق داخل موتور ناقص می‌باشد.

قدردانی

در این قسمت از زحمات آقایان مهندس سید کاظم موسوی و مهندس مهدی هوشی علوی جهت همکاری در انجام آزمایشات تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

[1] بی نام، تحلیلی بر گازهای آلاینده و مصرف سوخت خودروها، شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران، بهمن 1387

[2]جنیدی جعفری، ا، (زمستان 1381)، بررسی مقایسه ای آلاینده‌های مهم خروجی از اگزوز خودروهای بنزینی و دیزلی، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان، سال نهم، شماره 4، شماره مسلسل 26،

[3] جغتای، ف، مردانی، ح، (اسفند 1384) بررسی اثرات آلاینده های مختلف هوا بر سلامت، همایش آلودگیهوا و اثرات آن بر سلامت، موسسه مطالعاتی زیست محیط پاک، تهران،

[4]خباز، ع، خوشبختی سرای، ر، مبشری، ر، (بهار و تابستان 1388)، بررسی تجربی تاثیر مشخصه های سوخت دیزل بر متغیر های احتراقی، عملکردی و آلایندگی یک موتور دیزل، نشریه علمی پژوهشی سوخت و احتراق، سال دوم ، شماره اول

[5] صنایع، س؛ مبانی مهندسی موتورهای احتراق د اخلی، فصل نهم، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ دوم، 1386

[6]متصدی زرندی، س، رزاقی، آ، (پاییز 1388)، پیشنهاد بازنگری طرح جامع کاهش آلودگی هوای شهر تهران در خصوص منوکسید کربن، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره سه،

[7] معینی،ل، فانی،ع،بختیار،م، رفیعی، م، (1389)، ارتباط بین غلظت آلاینده های استنشاقی دی‌اکسیدنیتروژن، دی‌اکسیدگوگرد، منوکسیدکربن و عملکرد ریوی، مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد /دوره13/شماره1/فروردین و اردیبهشت90/صفحه 27-35

[8] Baumgarten. C., Mixture formation in internal combustion engines, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.

[9] Davidson, Clive., Marine Notice: Carbon Dioxide: Health hazard, Australian maritime safety authority, 7 february 2003

[10] BarboneF ,Bovenzi M, Cavaallieri F, Trieste, Italy. Am J Epidemol 1995; 141(12): 1161-1169

[11] Castranova V, Ma jyc, Yang HM. Effect of exposure to diesel exhaust particles on the susceptibility of the lung to infection. Environ health perspect 2001 Aug; 109: 609-612