بررسی اثر مخلوط سوخت‌های دیزل-بیودیزل بر ارتعاش وارده به بدن کاربر تیلر در حمل و نقل

سید وحید میرنظامی[۱]، سید رضا حسن بیگی*[۲]، برات قبادیان[۳]، رحمان عبدالله زاده[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد-دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان
۲- دانشیار-دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان، rhbeigi@ut.ac.ir
۳- دانشیار-دانشگاه تربیت مدرس
۴- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد-دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان

چکیده

امروزه با پیشرفت سریع صنعت و تکنولوژی، متعلقات و مکانیسم‌های پیچیده‌ای نیز مختص تراکتورها طراحی و استفاده شده است که نتیجه آن ساخت تراکتورهای بسیار مدرن و همه کاره در حال‌حاضر است.یکی از مهم‌ترین بحث‌ها در صنعت، مسئله سلامتی انسان در هنگام کار با ماشین‌ها می‌باشد که در حیطه ارگونومی مطرح می‌گردد و از مهم‌ترین مسائل ارگونومی بحث ارتعاش است. از طرفی‌استفاده بی‌رویه از منابع محدود سوخت‌های تجدید ناپذیر فسیلی،آلودگی‌های زیست محیطی و صدا و ارتعاش از آن از جمله مشکلات این موتورها می‌باشد. بنابراین تغییر نوع سوخت می‌تواند نوع احتراق و در نتیجه ارتعاش وارده به بدن کاربر تاثیر گذار باشد. در این تحقیق اندازه‌گیری ارتعاش تراکتور دوچرخ در حالت حمل و نقل در موقعیت دسته با استفاده از ۵ نوع مخلوط سوخت دیزل-بیودیزل، ۵ سرعت دورانی موتور در دنده ۳ سبک و سه جهت عمود بر هم انجام شد.نتایج نشان داد که به دلیل حرکت پیستون در جهت عمودی، شتاب ارتعاش وارد شده به بدن در این جهت بیشتر از دو جهت دیگر است. افزایش ۲٪ و ۴٪ بیودیزل به سوخت دیزل سبب افزایش مقادیر RMS شتاب ارتعاش می‌شود؛ اما افزایش ۶٪ و به خصوص ۸٪ بیودیزل به سوخت دیزل باعث کاهش میزان مقادیر RMSشتاب ارتعاش اندازه‌گیری شده به بدن در بیشتر سرعت‌ها می‌شود. و می‌توان چنین نتیجه گرفت که استفاده از مخلوطB8 سبب بهسوزی و احتراق کامل‌تر موتور دیزل مورد استفاده می‌شود و ارتعاش کمتری به بدن کاربر وارد می‌کند.

واژه‌های کلیدی : ارتعاش، بیودیزل، دیزل، سوخت

مقدمه

امروزه با پیشرفت سریع صنعت و تکنولوژی، استفاده از ماشین‌های کشاورزی نیز افزایش یافته است. موتورها از اصلی‌ترین منابع تولید قدرت این ماشین‌ها به شمار می‌آید. یکی از پرکاربردترین منابع تولید توان مکانیکی در بخش کشاورزی، تراکتورها هستند.

سیر تکاملی تراکتورها با اختراع موتورهای درون‌سوز روند سریعتری را پیدا کرد و البته در کنار این اختراع که باعث اضافه شدن توان تراکتورها شد، متعلقات و مکانیسم‌های پیچیده‌ای نیز مختص تراکتورها طراحی و استفاده شده است که نتیجه آن ساخت تراکتورهای بسیار مدرن و همه کاره در حال‌حاضر است. کاربران تراکتور با استفاده صحیح از آن‌ها می‌توانند زمان فعالیت‌های زراعی را کاهش و ظرفیت‌های تولیدی و مزرعه‌ای را افزایش دهند. یکی از مهم‌ترین بحث‌ها در صنعت، مسئله سلامتی انسان در هنگام کار با ماشین‌ها می‌باشد که در حیطه ارگونومی مطرح می‌گردد (تقی زاده علی سرایی، ۱۳۸۹) و چون از مهم‌ترین مسائل ارگونومی بحث ارتعاش است، پس طراحی این ماشین‌ها باید به گونه‌ای باشد که تنش‌های ناشی از ارتعاش مانند اختلال در آسایش و بروز بیماری و ناراحتی جسمانی در رانندگان وسایل نقلیه و ماشین‌های کشاورزی کاهش یابد(تقی زاده علی سرایی، ۱۳۸۹).توان مکانیکی در تراکتورها توسط موتورهای احتراق داخلی به خصوص موتورهای دیزل تولید می‌شود. نیروهای حاصل از احتراق و اینرسی قطعات تبدیل کننده حرکت رفت و برگشتی پیستون به حرکت دورانی میل‌لنگ از منابع عمده تولید ارتعاش در موتورهای احتراق داخلی هستند (احمدیان، ۱۳۹۰). در ماشین‌های کشاورزی به علت محدودیت‌های کاربری و محیط کار استفاده از سیستم‌های تعلیق و کنترل ارتعاش مرسوم در خوردروها غیر ممکن است. لذا بخش اعظم ارتعاش موتورهای دیزل تراکتورها به صورت صدا و ارتعاش به کاربران آنها منتقل می‌شود (Kang *et al.*, 1988). کنترل ارتعاش علاوه بر این که حفاظت افراد در برابر صدمات ناشی از ارتعاش را به دنبال دارد سبب حفاظت دستگاه‌ها و بناها از تخریب و استهلاک ناشی از ارتعاش و همچنین کنترل صدای ناشی از ارتعاش خواهد شد. ارتعاشات موتورهای احتراق داخلی و چگونگی مقابله با آن از جمله دغدغه‌های کاربران ماشین‌ها محسوب می‌گردد. استفاده بی‌رویه از منابع محدود سوخت‌های تجدید ناپذیر فسیلی به عنوان سوخت موتورهای احتراق داخلی و آلودگی‌های زیست محیطی حاصل از آن از جمله مشکلات این موتورهاست(زاده علی سرایی، ۱۳۸۹).

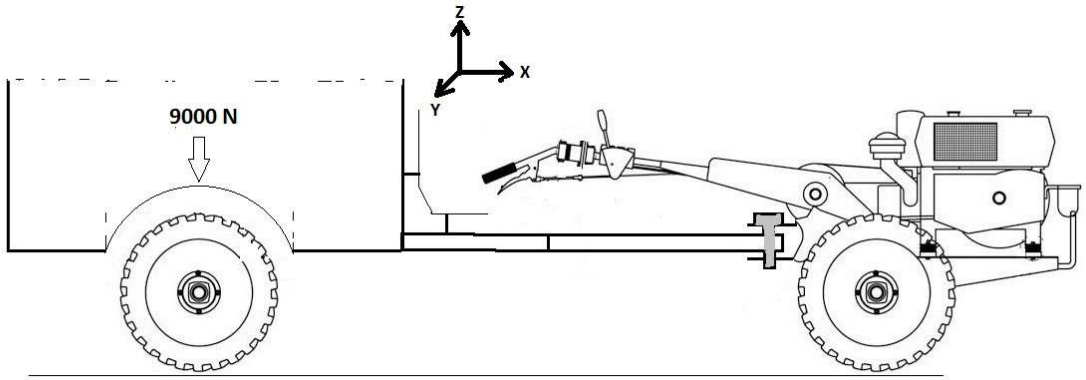
در کشور ما سالانه میلیون‌ها لیتر سوخت از جمله بنزین و گازوئیل مصرف می‌شود که درصد قابل توجهی از آن صرف سوخت ماشین‌های کشاورزی می‌شود و با پیشرفت سریع تکنولوژی و ماشین‌ها مصرف سوخت‌های تجدیدناپذیر روز به روز افزایش می‌یابد. نگرانی اتمام این سوخت‌ها دانشمندان را به یافتن سوخت‌های تجدیدپذیر واداشته است که بیوفیول نام دارد. امروزه تلاش‌های گسترده-ای در زمینه تولید و کاربرد سوخت‌های تجدید پذیر در حال انجام است. سوخت جایگزینمورد استفاده در موتورهای دیزل بدلیل منشا حیاتی آنها بیودیزلنامیده می‌شوند. بیودیزل به طیف وسیعی از سوخت‌ها گفته می شود که از انواع روغن‌های گیاهی و چربی‌های حیوانی تهیه می شوند (زنوزی، ۱۳۸۶).بنابراین بیودیزل عبارت است از استرهای منوالکیل اسیدهای با زنجیره بلند که از منابع طبیعی تجدیدپذیر مانند روغن‌های گیاهی یا چربی‌های حیوانی تهیه می‌شود. مخلوطهای تا ۲۰٪ بیودیزل و مابقی گازوئیل (دیزل) در کلیه تجهیزات مربوط به سوخت دیزل بدون تغییرات عمده می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد (زنوزی و قبادیان، ۱۳۸۶).تجزیه‌پذیری، قابلیت آنها در

کاهش آلودگی‌ها، کاهش بو، دوده و ایمنی بیشتر به هنگام استفاده، افزایش روانکاری موتور و عدم نیازبه تغییر زیاد در ساختار موتورهااز جمله مزیت این سوخت‌ها در مقایسه با سوخت‌های مرسوم است (قبادیان و خاتمی‌فر، ۱۳۸۴).در مورد چگونگی تولید، مزایا، معایب و مسائل اقتصادی این نوع سوخت‌ها مطالعاتی صورت گرفته است (Ardebiliet al., 2011; Najafiet al., 2007; Park et al., 2007; Ghobadianet al., 2009). بنابراین در این تحقیق به بررسی اثر مخلوط سوخت‌های دیزل–بیویزل بر روی ارتعاش وارد شده به بدن کاربر تراکتور دو چرخ در حالت حمل و نقل پرداخته شده است.

ایمن‌ترین مخلوط سوخت از لحاظ حداکثر بودن زمان مواجهه ایمن و حداقل بودن شتاب ارتعاش در حوزه زمان و فرکانس و حداقل بودن انتقال‌پذیری ارتعاش به ترتیب بیودیزل خالص، ۱۵٪ و ۲۰٪ به دست آمد (حیدری، ۱۳۹۰).نشان داد که سوخت D93B5E2کمترین مقدار RMS شتاب ارتعاش را به بدن از طریق صندلی وارد می‌کند که به دلیل احتراق بهتر و کاملتر در این سوخت و اکسیژن دار بودن سوخت است، مقادیر RMS شتاب ارتعاش در موقعیت صندلی در راستای طولی بیشتر از عمودی و عمودی بیشتر از جانبی بود که دلیل آن عدم وجود قید در راستای طولی بر روی صندلی است(جوهر ۱۳۹۱).استفاده از مخلوط سوخت‌های دیزل–بیودیزل می‌تواند سبب تغییر احتراق و نیروهای حاصل از آن گردد؛ بنابراین ارتعاش موتوری که از مخلوط سوخت دیزل–بیودیزل بهره می‌گیرد می‌تواند متفاوت باشد، به عبارت دیگر تغییر نوع سوخت می‌تواند در میزان ارتعاش وارد شده به کاربر نیز موثر باشد. لذا در این تحقیق به بررسی اثر مخلوط سوخت‌های دیزل–بیودیزل بر روی ارتعاش وارده از طریق صندلی تراکتور دوچرخ به بدن کاربر در حالت حمل و نقل در سرعت‌ها و نسبت دنده‌های متفاوت پرداخته شده است. تقی‌زاده، 2012 با استفاده از آنالیز آماری داده‌های ارتعاشی موتور دیزلی نشان داد که سوخت B20 و B40 کمترین ارتعاش و B15، B30 و B50 بیشترین ارتعاش موتور را به همراه دارند.

مواد و روش‌ها

یکی از پرکاربردترین تراکتورها در کشور ما تراکتورهای دو چرخ هستند که به خصوص در شمال کشور به دو صورت کنترل سواره و پیاده از آن استفاده می‌شود. به همین دلیل در این تحقیق از یک تراکتور دوچرخ تک سیلندر ۴ زمانه با دور نامی ۲۲۰۰ دور بر دقیقه و با سوخت گازوئیلی و با توان ۱۳ اسب بخار مدل (Mitsubishi – CT 82.3) استفاده شد که در شکل ۱نشان داده شده است. آزمایش‌ها در حالت حمل و نقل روی جاده آسفالت روستایی صورت گرفت وبرای حصول نتایج بهتر و نزدیک بودن آزمایش‌ها به حالت عملی کاربرد تراکتور دو چرخ برای حمل و نقل، میزان ۹۰۰۰ نیوتن بار درون تریلری که توسط تراکتور کشیده می‌شد قرار داده شد. شکلی۱ نمای شماتیکی از تیلر و تریلر آن را نشان می‌دهد.



شکل ۱. تراکتور دو چرخ مورد آزمون و بار ۹۰۰۰ نیوتونی بر روی تریلر آن

به دلیل گران‌تر بودن سوخت بیودیزل در حال حاضر و همچنین تولید کم آن به خصوص در کشور ما دراین تحقیق از درصدهای کم برای استفاده از سوخت بیودیزل بهره برده شد. برای انجام آزمایش‌ها از سوخت دیزل خالص (B0) و ۴ نوع مخلوط سوخت ۲٪ بیودیزل و ۹۸٪ دیزل، ۴٪ بیودیزل و ۹۶٪ دیزل، ۶٪ بیودیزل و ۹۴٪ دیزل، ۸٪ بیودیزل و ۹۲٪ دیزل که به اختصار به ترتیب B2، B4، B6 و B8 نامیده شدند، استفاده شد. آزمایش‌ها در ۵ سطح از سرعت موتور (۱۴۰۰، ۱۶۰۰، ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه)، دنده ۳سبک، در موقعیت صندلی تراکتور دو چرخ و در سه جهت (جانبی، طولی و عمودی) انجام شد.

برای اندازه‌گیری ارتعاشات در موقعیت صندلی از سه شتاب سنج (CTC-AC192) برای سه جهت مذکور استفاده شد. خروجی این شتاب‌سنج‌ها آنالوگ است به همین دلیل از یک مبدل آنالوگ به دیجیتال (A/D) استفاده شد که یک مدار الکتریکی برای اتصال این مبدل به لپ‌تاپ و داده‌خوانی مورد استفاده قرا گرفت. همچنین برای فراهم کردن منبع توان از دو عدد باتری ۱۲ ولت استفاده شد. از نرم افزار LABVIEW برای ثبت سیگنال‌های ارتعاشی استفاده شد. داده‌گیری‌ها در بازه زمانی ۶ ثانیه انجام شد که این کار سه بار تکرار شد. سیگنال‌های به دست آمده در حوزه زمان بودند و در حوزه زمان به دلیل متراکم بودن سیگنال‌ها تنها می‌توان ریشه میانگین مربع‌های شتاب ارتعاش (RMS) را به دست آورد.

ریشه میانگین مربع‌های شتاب ارتعاش که از رابطه (۱) به دست می‌آید:

که در این رابطه a_{RMS}= ریشه میانگین مربع‌های شتاب (m/s2)، a(t)= دامنه شتاب اندازه‌گیری شده (m/s2) وT= دوره تناوب شتاب اندازه‌گیری شده (S) است. با استفاده از رابطه (۱)، مقدارRMS در هر جهت محاسبه شد. برای ارزیابی بهتر سیگنال‌های ارتعاشی داده‌ها از حوزه زمان به حوزه فرکانس انتقال داده شدند. این کار با استفاده از تبدیل سریع فوریه (FFT) در نرم افزار MATLAB صورت پذیرفت اما به دلیلی باریک بودن باند فرکانسی و تعداد بالای فرکانس‌ها و سیگنال‌ها اطلاعات خاصی به دست نمی‌آید؛ به همین دلیل سیگنال‌ها از باند باریک (اوکتاو) حوزه فرکانسی به باند پهن (۱/۳ اوکتاو) تبدیل شدند و مقدار شتاب ارتعاشی در فرکانس‌ها استاندارد محاسبه شد.

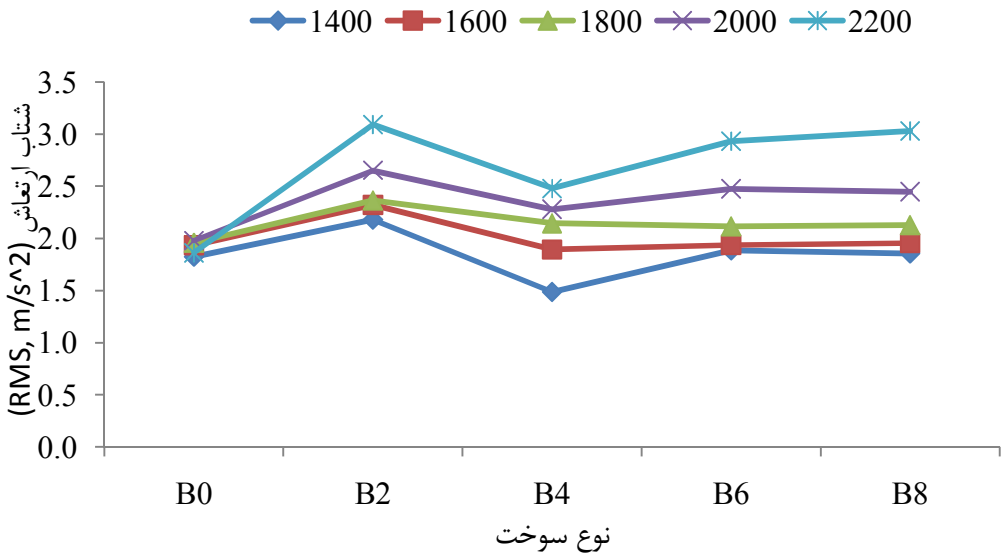
در این تحقیق جهت استفاده از شتاب‌سنج‌ها برای اندازه‌گیری ارتعاش در سه جهت عمود برهم از یک مکعب فولادی به ابعاد ۲×۲×۲ سانتی‌متر مکعب استفاده شد که در سه وجه آن سوراخ‌هایی رزوه شده جهت اتصال شتاب‌سنج‌ها با پیچ ایجاد شده بود. وجه چهارم مکعب با استفاده از چسب سیل‌یکون به سطح مورد نظر محکم چسبانده می‌شد به گونه‌ای که یک اتصال موقت و محکم را ایجاد می‌کرد. چسب‌های نرم باعث کاهش محدودهٔ فرکانسی مفید شتاب‌سنج می‌شوند. از یک واشر میکایی و بست‌های عایق در جایی که باید شتاب‌سنج از سطح جسم عایق الکتریکی باشد استفاده شد. این حالت همچنین از اثر حلقهٔ زمین جلوگیری می‌کند. در این حالت فرکانس رزونانس شتاب‌سنج به ۲۸kHz کاهش می‌یابد. در موقعیت صندلی مجموعه مکعب و شتاب سنج‌ها مستقیما به قسمت میانی صندلی چسبانده شده (شکل ۲).

شکل ۲. نحوه قرارگیری و اتصال شتاب‌سنج‌ها در موقعیت صندلی

نتایج و بحث

حوزه زمان

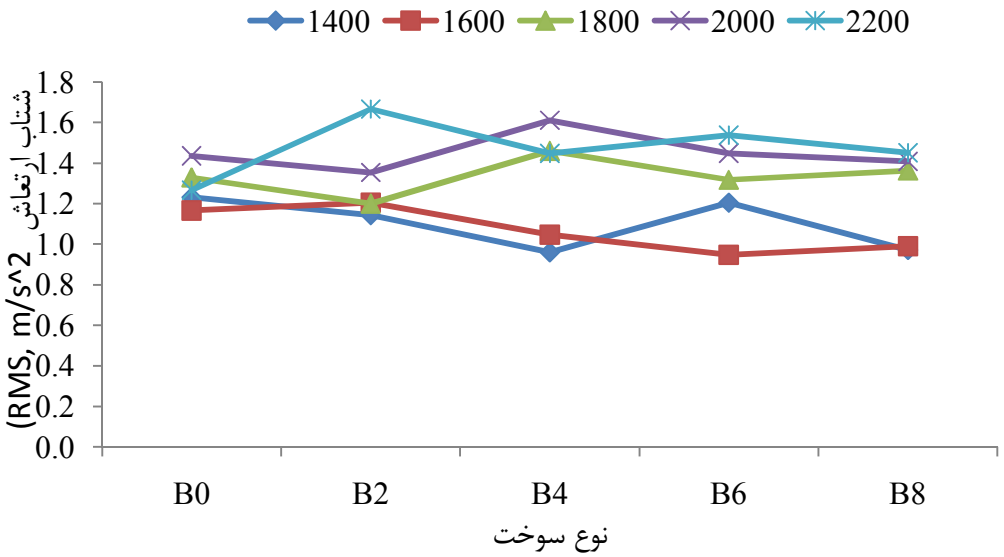
در ابتدا مقدار RMS داده‌های حوزه زمان برای همه سوخت‌ها، سرعت‌ها و جهت‌ها در دنده سه سبک طبق رابطه ۱ محاسبه شد. شکل‌های ۳،۴ و ۵ به ترتیبمقدار شتاب ارتعاش (RMS) را برای هر سوخت و سرعت به ترتیب در جهت‌های طولی، جانبی و عمودی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۳، در جهت طولی با افزایش سرعت از ۱۴۰۰ به ۲۲۰۰ دور بر دقیقه مقدار شتاب ارتعاش نیز زیاد می-شود. بیشترین شتاب ارتعاش در این جهت مربوط به سوخت B2 و سرعت ۲۲۰۰ دور بردقیقه و کمترین آن مربوط به سوخت B4 و سرعت ۱۴۰۰ دور بر دقیقه بود. به طور کلی می‌توان گفت که در این جهت سوختB2 همه سرعت‌ها RMS را نسبت به سوخت دیزل اقزایش داده است. در سوخت B4 برای مقدار RMS برای سرعت‌های ۱۴۰۰و ۱۶۰۰ دور بر دقیقه کاهش و برای سرعت‌های ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه افزایش بسیار کمی یافته است. همچنین برای هر دو سوخت B6 و B8 نیز در سرعت‌های ۱۴۰۰، ۱۶۰۰ و ۱۸۰۰ دور بردقیقه شتاب ارتعاش تغییری محسوسی نداشته است ولی در سرعت‌های ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه افزایش داشته است که به دلیل افزایش تکان‌های جاده‌ای است. در جهت جانبی در شکل ۴ نیز در سرعت‌های بالاتر مقدار RMS نیز برای همه سوخت‌ها بیشتر است و برای سرعت‌های ۱۴۰۰و ۱۶۰۰ دور بر دقیقه در سوخت‌های B4 و B8 مقدار RMS نسبت به سوخت دیزل خالص کاهش یافته است و برای سرعت‌های بیشتر افزایش چشمگیری نداشته است. در جهت عمودی که در شکل ۵ نشان داده شده است. نسبت به سوخت دیزل در سوخت B2 در همه سرعت‌ها شتاب ارتعاش افزایش یافته است و در سوخت B4 و B6 فقط در سرعت ۱۴۰۰ دور بر دقیقه در مقایسه با B0 کاهش یافته است اما در بقیه سرعت‌ها RMS زیاد شده است و این افزایش با بیشتر شدن سرعت بیشتر شده است. در سوخت B8 در همه سرعت‌ها شتاب ارتعاش به طور ناچیزی کم شده است. به طور کلی در این جهت مقادیر شتاب ارتعاش (RMS) نسبت به جهت طولی کمتر است به دلیل این که در جهت طولی قیدی بر روی صندلی برای کم کردن ارتعاش وجود ندارد و در جهت عمودی نیز مقادیر شتاب ارتعاش وارد شده به صندلی از دو جهت دیگر بیشتر است زیرا حرکت پیستون داخل سیلندر در جهت عمودی است در نتیجه ضربات پیستون در جهت عمودی به صندلی از دو جهت دیگر بیشتر می‌شود.



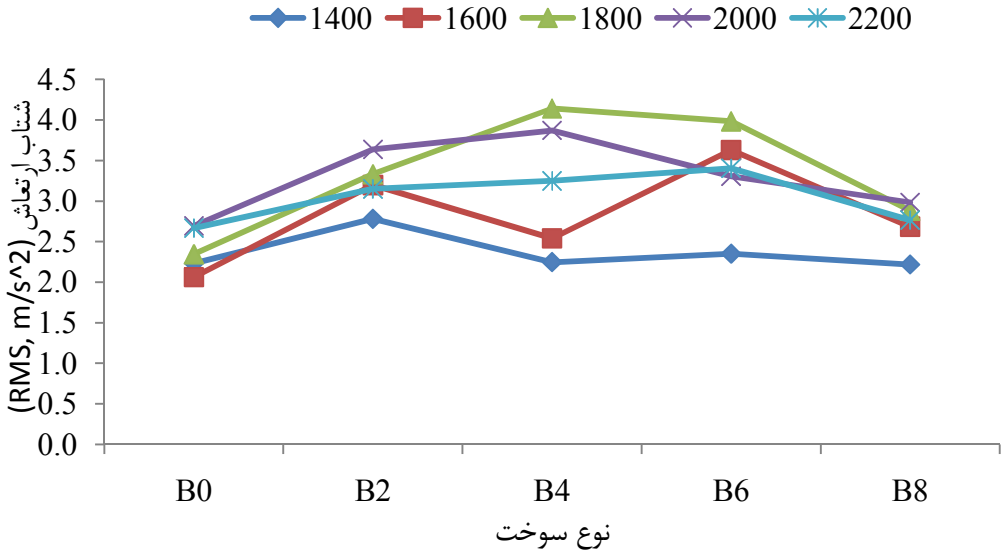
شکل ۳. نمودار شتاب ارتعاش RMS نسبت به مخلوط سوخت‌های مختلف در همه سرعت‌ها در جهت طولی

حوزه فرکانس

همان طور که از شکل‌های ۳، ۴ و ۵ دیده می‌شود، مقادیر شتاب ارتعاش در جهت طولی و عمودی از جهت جانبی بیشتر بود و تقریبا در همه سوخت‌ها تغییرات مقادیر RMS شتاب ارتعاش در سرعت‌های ۱۴۰۰ دور بر دقیقه کمتر از دیگر سرعت‌ها بود. به همین دلیل بررسی طیف‌های۱/۳ اکتاو شتاب ارتعاش فقط در سرعت‌های ۱۶۰۰، ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه صورت گرفت. نمودار طیف‌های۱/۳ اکتاو شتاب ارتعاش را در سرعت‌های مذکور و تمام سوخت‌ها و در جهت عمودی به ترتیب در شکل‌های ۶ نشان داده شده است.

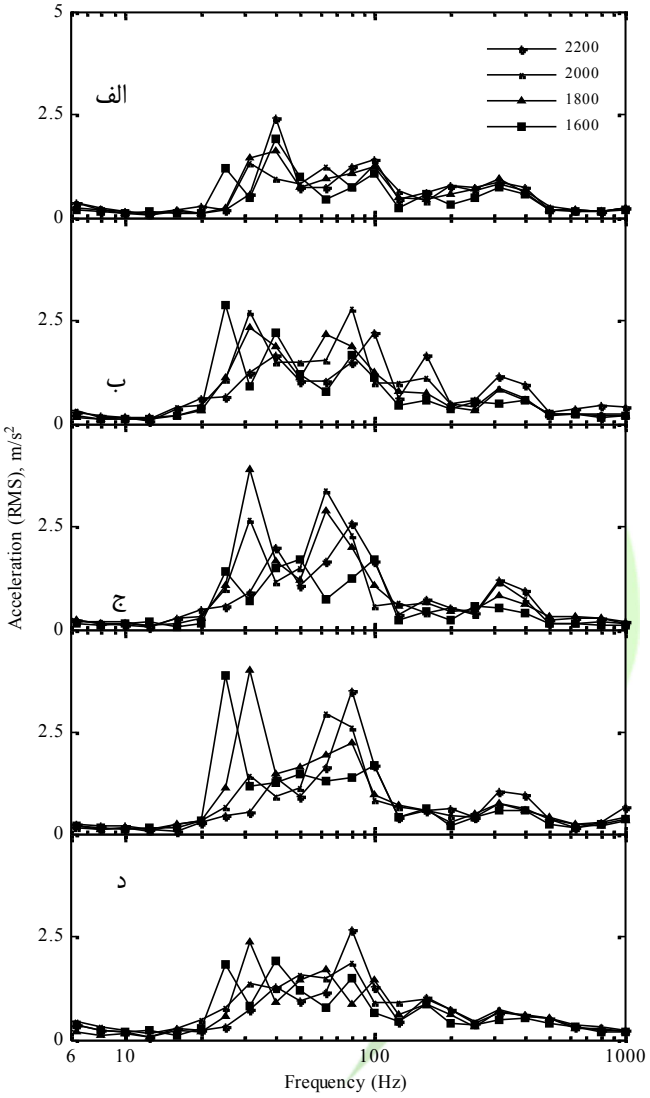


شکل ۴. نمودار شتاب ارتعاش RMS نسبت به مخلوط سوخت‌های مختلف در همه سرعت‌ها در جهت جانبی



شکل ۵. نمودار شتاب ارتعاش RMS نسبت به مخلوط سوخت‌های مختلف در همه سرعت‌ها در جهت عمودی

تغییرات سرعت دورانی بر روی مقادیر شتاب ارتعاش در فرکانس‌های بیشتر از ۱۰۰۰ هرتز و کمتر از ۱۰ هرتز قابل ملاحظه نبوده و این مقدار کمتر از ۰/۲ متر بر مجذور ثانیه بود؛ بنابراین شکل۶ اثر سرعت‌های دورانی مذکور در تمام مخلوط‌های سوخت از فرکانس ۱۰ تا ۱۰۰۰



شکل ۶. اثر تغییرات نوع سوخت و سرعت دورانی موتور در دنده ۳ سبک روی طیف ۱/۳ اوکتاو شتاب ارتعاش در موقعیت صندلی تراکتور دوچرخ: الف) سوخت B0، ب) سوخت B2، ج) سوخت B4، د) سوخت B6 و ه) سوخت B8

هرتز را نشان می‌دهد. باید توجه داشت که فرکانس‌های تحریک ارتعاش تراکتور دو چرخ برابر با همان سرعت‌های دورانی موتور یعنی ۱۶۰۰، ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه می‌باشندکه به ترتیب برابر هستند با۲۶/۶۷، ۳۳/۳۳،۳۰ و ۳۶/۶۶ هرتز که سرعت ۱۶۰۰ در مرکز فرکانسی ۲۵ و دو سرعت ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ دور بر دقیقه در مرکز فرکانسی ۳۱/۵ هرتز و در نهایت ۰ سرعت ۲۲۰۰ دور بر دقیقه در مرکز فرکانسی ۴۰ هرتز قرار دارند.در سوخت B2شتاب ارتعاش در اکثر مراکز فرکانسی بیشتر شده است و در مراکز فرکانسی ۲۰ و ۲۵ هرتز و در سرعت‌های دورانی ۱۶۰۰ و ۱۸۰۰ دور بر دقیقه شتاب ارتعاش نسبت به سوخت B0 در همان سرعت‌ها و فرکانس‌ها افزایش داشته است اما در فرکانس ۴۰ هرتز شتاب ارتعاش تقریبا برابر بودند.

در سوخت B4 در سرعت‌های ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ دور بر دقیقه در مراکز فرکانسی ۳۱/۵ و ۸۰ هرتز دارای ی قله بودند و نسبت به سوخت B0 در این فرکانس‌ها افزایش شتاب ارتعاش داشتند در حالی که این در دو مرکز فرکانسی ۲۰ و ۴۰ هرتز نسبت به سوخت دیزل خالص شتاب ارتعاش کاهش یافته بود.

در سوخت B6 بیشترین مقادیر شتاب ارتعاش برای همه سرعت‌ها در فرکانس متناظر با خود سرعت بود یعنی سرعت‌های ۱۶۰۰، ۱۸۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه به ترتیب در مراکز فرکانسی ۲۵، ۳۱/۵، ۳۱/۵ و ۴۰ هرتز دارای بیشترین مقدار شتاب بودند که این سوخت نسبت به سوخت‌های قبلی بیشترین ارتعاش را به خصوص در فرکانس‌های احتراق به صندلی کاربر وارد می‌کند.

در سوخت B8 در همه مراکز فرکانسی نسبت به دیگر سوخت‌های B4،B2 و B6 با کاهش ارتعاش همراه بود. در مراکز فرکانسی ۲۰، ۳۱/۵ و ۴۰ هرتز و در سرعت‌های ۲۰۰۰ و ۲۲۰۰ دور بر دقیقه نسبت به سوخت دیزل خالص شتاب ارتعاش کاهش یافته بود و این سوخت باعث کاهش شدت احتراق در محفظه سیلندر شده است. در این سوخت، در سرعت ۱۶۰۰ دور بر دقیقه بیشترین شتاب به صندلی وارد می‌شد. فقط در سرعت ۲۲۰۰ دور بر دقیقه و مرکز فرکانسی ۸۰ هرتز شتاب ارتعاش نسبت به سوخت دیزل افزایش داشته است.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که به دلیل حرکت پیستون در جهت عمودی، شتاب ارتعاش وارد شده به بدن در این جهت بیشتر از دو جهت دیگر است به طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که اضافه کردن بیودیزل به سوخت دیزل به مقدار ۲ و ۴ درصد شتاب ارتعاش در دسته تراکتور دو چرخ را در همه سرعت‌های مورد مطالعه افزایش می‌دهد. همچنین مخلوط سوخت B6 (۶٪ بیودیزل، ۹۴٪ دیزل) شتاب ارتعاش را فقط در سرعت ۲۰۰۰ دور بر دقیقه، کاهش می‌دهد. ولی در مخلوط سوخت B8 (۸٪ بیودیزل، ۹۲٪ دیزل) به جز

سرعت ۱۶۰۰ دور بر دقیقه در دو سرعت دیگر یعنی ۱۸۰۰ و ۲۰۰۰ دور بر دقیقه شتاب ارتعاش را نسبت به سوخت دیزل و دیگر مخلوط سوخت‌های مورد مطالعه کاهش می‌دهد. لذا استفاده از مخلوط سوخت B8 که بدون اعمال هیچگونه تغییراتی در ساختار تراکتور دوچرخ سبب کاهش شتاب ارتعاش می‌شود توصیه می‌گردد.

منابع

۱. تقی‌زاده علی سرایی، ا.،توکلی هشجین، ت.، و قبادیان، ب. ۱۳۸۹. تحلیل و بررسی ارتعاشات تراکتور دوچرخ در وضعیت ایستگاهی، مجله مهندسی بیوسیستم ایران.

۲. احمدیان، ح. ۱۳۹۰. اندازی‌گیری، ارزیابی و تحلیل ارتعاش تراکتور دو چرخ در حالت حمل و نقل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۳. زنوزی، ع. ۱۳۸۶. ارزیابی عملکرد تراکتور MF-385 با استفاده از سوخت‌های دیزل و بیودیزل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

۴. زنوزی، ع.، قبادیان، ب. ۱۳۸۶. مقایسه بیودیزل تولیدی به عنوان انرژی تجدیدپذیر از چهار روغن خوراکی. ششمین همایش انرژی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۵. قبادیان، ب.، خاتمی‌فر ،م. ۱۳۸۴. تولید بیودیزل از روغن‌های پسماند خوراکی. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

6. Kang, C. H.,N. J. Park,I. S. Oh,and Y. B. Lee.1988. Study on the handling of power tiller in view of ergonomics, Research Reports of the Rural Development Administratio Agricultural Engineering and Farm Management 30:12-18.

7. Ardebili, M.,B. Ghobadian, G.Najafi, andA. Chegeni. 2011. Biodiesel production potential from edible oil seeds in Iran, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15:3041-44.

8. Najafi, B., V.Piruzpanah, andB. Ghobadian. 2007. Experimental investigation of performance and emission parameters of a small diesel engine using CNG and biodiesel, SAE paper 3:233–38.

9. Park, S. H.,S. H. Yoon, and C. S. Lee.2008. Effect of The Temperature On properties of Biodiesel and Biodiesel Ethanol Blend Fuels, Oil and Gas Science Technology 63:689–95.

10. Ghobadian, B., G.Najafi,H. Rahimi, and T. F. Yusaf. 2009. Future of renewable energies in Iran.Renewable and Sustainable Energy Reviews 13:689–95.

The effect of diesel-biodiese blends on whole body vibration of two wheel tractor in transportation mode

SeyedVahid Mirnezami[1], Seyed Reza Hassan-Beygi[1], Bara Ghobadian[2], Rahman Abdollahzade[1]

s.v.mirnezami@ut.ac.ir

[1]Department of Agro-Technology, College of Abouraihan, University of Tehran, Tehran, Iran

[2] TarbiatModares University (TMU), Tehran, Iran

Nowadays, with the rapid development in technology and industry, complex mechanisms are designed for tractors and so modern tractors are made. One of the most important issues is the human healthy which are called ergonomic when they work with these machines. Vibration is one of the agronomical problems. Beside this excessive using of non-renewable fossil fuels as fuel of internal combustion engines, environmental pollution, and noise and vibration are the problems of these engines. Therefore changing fuel may change the combustion and vibration transmitted to user's body. In this study, measurement of vibration of two wheel tractor in transport mode in handle positionwere done with using 5 types of blended diesel –biodiesel fuel, 5 engine speed in low 3rd gear on three perpendicular directions. The results showed that vibration acceleration entered to body in vertical direction is more than other directions due to the movement of piston in cylinder. Increasing of 2% and 4% biodiesel to diesel fuel increases the RMS values of vibration acceleration but increasing 6% and specially 8% of biodiesel to diesel fuel, reduced the RMS values of vibration acceleration measured in more engine speed. And canbe concluded that using B8 causes improved and more completed combustion in mentioned diesel engine and also less vibration are entered to user's body.

Keywords: Vibration, Biodiesel, Diesel, Fuel